

**ANALISIS *USABILITY WEBSITE* AKADEMIK PERGURUAN TINGGI
DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE *ELECTREE*, *GREY
RELATIONAL ANALYSIS*, DAN *WEIGHTED PRODUCT MODEL***

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Ahmad Hafid Arsyitahadi

NIM: 07520241025

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

ANALISIS *USABILITY WEBSITE* AKADEMIK PERGURUAN TINGGI DI INDONESIA
MENGUNAKAN METODE ELECTREE, GREY RELATIONAL ANALYSIS, DAN
WEIGHTED PRODUCT MODEL

Disusun oleh:

Ahmad Hafid Arsyitahadi
NIM07520241025



telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta,

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika,

Dr. Ratna Wardani
NIP 19701218 200501 2 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,

Handaru Jati, Ph.D.
NIP 19740511 199903 1 002

ANALISIS *USABILITY WEBSITE* AKADEMIK PERGURUAN TINGGI DI INDONESIA
MENGUNAKAN METODE *ELECTREE*, *GREY RELATIONAL ANALYSIS*, DAN
WEIGHTED PRODUCT MODEL

Oleh:

Ahmad Hafid Arsyitahadi

NIM07520241025

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas *usability website* akademik perguruan tinggi di Indonesia serta untuk mengetahui pengaruh kualitas *usability website* terhadap peringkat dalam perankingan *Webometrics*. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk perankingan, menggunakan metode *ELECTREE*, *Grey Relational Analysis*, dan *Weighted Product Model*. Penelitian juga bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil perankingan dari ketiga metode tersebut.

Objek penelitian ini adalah lima *website* akademik universitas negeri di Indonesia, yaitu UNY, UGM, UNDIP, UNAIR, UI. Data yang diperoleh kemudian dilakukan kalkulasi untuk memperoleh hasil penilaian. Hasil penilaian kemudian dibuat ranking menggunakan metode *ELECTREE*, *Grey Relational Analysis*, dan *Weighted Product Model*. Hasil perankingan dari ketiga metode kemudian dibandingkan menggunakan tes *Friedman*. Masing-masing hasil perankingan dari ketiga metode tersebut juga akan dibandingkan dengan hasil perankingan *Webometrics* yang dirilis pada bulan Januari 2014 dengan menggunakan tes *Spearman*.

Hasil menunjukkan: (1) Hasil perankingan menggunakan metode *ELECTREE*, *Grey Relational Analysis* dan *Weighted Product Model* adalah signifikan sama. Terbukti nilai probabilitas uji *Friedman* sebesar 75, yang notabene lebih besar dari taraf signifikansi sebesar 5%, yaitu 5,99 (2) Perbandingan hasil perankingan metode *ELECTREE*, *Grey Relational Analysis*, dan *Weighted Product Model* dengan hasil perankingan *Webometrics* adalah signifikan sama. Terbukti nilai probabilitas uji *Spearman* untuk metode, *ELECTREE* dan *Grey Relational Analysis* sebesar mempunyai nilai 0,600 dan 0,850 yang notabene lebih dari taraf signifikansi sebesar 5%, yaitu ($r_s > 0,3-36$) kecuali metode *weighted product model* sebesar 0,200. (3) Kualitas *usability* berpengaruh terhadap peringkat dalam perankingan *Webometrics*. Terbukti semakin baik kualitas *usability website* semakin tinggi peringkat *website* dalam perankingan *Webometrics*.

Kata kunci: *usability website*, *ELECTREE*, *Grey Relational Analysis*, *Weighted Product Model*, *Webometrics Ranking*, *website* akademik.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**ANALISIS *USABILITY WEBSITE* AKADEMIK PERGURUAN TINGGI DI INDONESIA
MENGUNAKAN METODE *ELECTREE*, *GREY RELATIONAL ANALYSIS*, DAN
*WEIGHTED PRODUCT MODEL***

Disusun oleh:


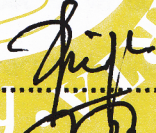

Ahmad Hafid Arsyitahadi

NIM: 07520241025

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 16 Juni 2014

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Handaru Jati, Ph.D. Ketua Penguji/Pembimbing		18/06 2014.....
Nuryake Fajaryati, M.Pd Sekretaris		18/06 2014.....
Dessy Irmawati, M.T Penguji		18/06 2014.....

Yogyakarta, 18 Juni 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch Bruri Triyono

NIP 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Hafid Arsyitahadi

NIM : 07520241025


Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

JudulTAS : ANALISIS *USABILITY WEBSITE* AKADEMIK PERGURUAN
TINGGI DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE
ELECTREE, GREY RELATIONAL ANALYSIS, DAN
WEIGHTED PRODUCT MODEL

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri di bawah tema penelitian payung dosen atas nama Handaru Jati, Ph.D., Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2014. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, juni 2014

Yang menyatakan,



Ahmad Hafid Arsyitahadi

NIM: 07520241025

HALAMAN MOTTO

Disaat muda jadilah petarung bagi impian anda,
Atau anda akan menjadi tawanan dalam penyesalan anda

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- Orang tua, kakak, adik, yang selalu memberi semangat
- Teman-teman PTI kelas E angkatan 2007

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi (TAS) dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "*Analisi Usability Website Akademik Perguruan Tinggi Indonesia Menggunakan Metode ELECTREE, Grey Relational Analysis, dan Weighted Product Model*" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Handaru Jati, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Muhammad Munir, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Dr. Ratna Wardani selaku Ketua Program Studi Pendidikan Informatika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
3. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
4. Totok Sukardiyono, M.T. selaku Penasehat Akademik Kelas E angkatan 2007 Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu yang banyak kepada penulis.

6. Ibu, Bapak dan Adik serta keluarga besar yang tak henti memberikan dukungan baik do'a, motivasi, bimbingan, serta arahan dalam segala apapun sehingga tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknik Informatika Angkatan 2007 khususnya kelas E yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam terselesaikannya skripsi ini.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, juni 2014

Penulis,

Amad hafid Arsyitahadi

NIM 07520241025

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Deskripsi Teori	6
1. <i>Webometrics</i>	6
2. <i>Usability Website</i>	7

3. Kreteria <i>Usability Website</i>	8
4. <i>Multiple – Creteria Decision Making (MCDM)</i>	13
5. Metode <i>ELECTREE</i>	14
6. Metode <i>Weighted Product Model</i>	15
7. Metode <i>Grey Relational Analysis</i>	16
8. <i>FriedmanTest</i>	17
9. <i>SpearmanTest</i>	18
B. Hipotesis Penelitian	19
C. Kajian Relevan	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
A. Desain Penelitian	21
B. Objek Penelitian	22
C. Variabel Penelitian	23
D. Peralatan Penelitian	23
E. Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	24
1. <i>Accessibility</i>	24
2. <i>Customization & Personalization</i>	28
3. <i>Download Speed</i>	29
4. <i>Ease of Use</i>	31
5. <i>Errors</i>	33
6. <i>Navigation</i>	36
7. <i>Site Content</i>	36
F. Teknik Analisis Data	40
1. Analisis Data	40

2. Penentuan Bobot Nilai Kreteria <i>Usability</i>	41
3. Metode Perangkingan	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Hasil Penelitian.....	43
1. <i>Accessibility</i>	43
2. <i>Customization&Personalization</i>	46
3. <i>Download Speed</i>	47
4. <i>Ease of Use</i>	49
5. <i>Errors</i>	50
6. <i>Navigation</i>	52
7. <i>Site Content</i>	53
B. Analisis Data	55
1. Perangkingan Menggunakan Metode <i>ELECTREE</i>	56
2. Perangkingan Menggunakan <i>Grey Relational Analysis</i>	60
3. <i>Weighted Product Model</i>	63
C. <i>Friedman Test</i>	66
D. <i>Spearman Test</i>	68
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	71
A. Simpulan	71
B. Keterbatasan Penelitian.....	72
C. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data <i>Webometrics</i> Lima <i>Website</i> Akademik	23
Tabel 2. Daftar Alat Pengukur Kreteria <i>Usability</i>	24
Tabel 3. Tabel Analisis Data.....	40
Tabel 4. Nilai Bobot Kreteria	43
Tabel 5. Nilai Rata-Rata Akhir Kreteria <i>Accessibility</i>	46
Tabel 6. Nilai Rata-Rata Akhir Kreteria <i>Customization & Personalization</i>	47
Tabel 7. Nilai Rata-Rata Akhir Kreteria <i>Download Speed</i>	49
Tabel 8. Nilai Rata-Rata Akhir Kreteria <i>Ease of Use</i>	50
Tabel 9. Nilai Rata-Rata Akhir Kreteria <i>Errors</i>	52
Tabel 10. Nilai Rata-Rata Akhir Kreteria <i>Navigation</i>	53
Tabel 11. Nilai Rata-Rata Akhir Kreteria <i>Site Content</i>	55
Tabel 12. Data Pengamatan	55
Tabel 13. <i>ELECTREE-Normalisasi Matriks</i>	56
Tabel 14. Bobot kriteria.....	56
Tabel 15. <i>ELECTREE-Concordane Antar Sample</i>	57
Tabel 16. Sampel <i>ELECTREE-Concordane</i>	58
Tabel 17. Sampel <i>ELECTREEDiscordane</i>	58
Tabel 18. Sampel <i>ELECTREE Discordane</i>	59
Tabel 19. <i>ELECTREE- Matriks concordane</i>	59
Tabel 20. <i>ELECTREE- Matriks Discordane</i>	59
Tabel 21. <i>ELECTREE</i> -Hasil Perankingan	60
Tabel 22. Data dari <i>Website</i> Universitas Berdasarkan Kreteria	61

Tabel 23. Data Normalisasi.....	61
Tabel 24. <i>Grey Relational Coefficient</i>	61
Tabel 25. <i>Creteria ValuesMatrix</i>	62
Tabel 26. <i>Final DecisionMatrix</i>	62
Tabel 27. HasilPerankingan <i>Grey Relational Analysis</i>	63
Tabel 28. Data dari <i>Website</i> Universitas Berdasarkan Kreteria	63
Tabel 29. Normalisasi Data <i>Weighted Product Model</i>	64
Tabel 30. Normalisasi Data Bobot Kriteria	65
Tabel 31. Hasil Penghitungan <i>Weighted Product Model</i>	65
Tabel 32. Hasil Perangkingan Tiga Metode.....	66
Tabel 33. Penghitungan Tes <i>Friedman</i>	67
Tabel 34. Hasil Perangkingan <i>Webometrics</i>	68
Tabel 35. Tes <i>Spearman ELECTREE</i> dan <i>Webometrics</i>	68
Tabel 36. Tes <i>Spearman WPM</i> dan <i>Webometrics</i>	69
Tabel 37. Tes <i>Spearman GRA</i> dan <i>Webometrics</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	<i>Screenshoot Halaman Validator.w3.or.....</i>	25
Gambar 2.	Hasil Pengukuran <i>Validator.w3.org.....</i>	25
Gambar 3.	<i>Screenshoot HalamanAchecker.ca.....</i>	26
Gambar 4.	Hasil Pengukuran <i>Achecker.ca.....</i>	26
Gambar 5.	<i>Screenshoot Halaman Wave.webain.org.....</i>	27
Gambar 6.	Hasil Pengukuran <i>Wave.webain.org.....</i>	28
Gambar7.	<i>Screenshoot HalamanFindwebstast.com.....</i>	28
Gambar8.	Data Jumlah Halaman Website yang diakses Per Hari	29
Gambar9.	Hasil Pengukuran <i>Load Time Pada Alexa.....</i>	30
Gambar 10.	<i>Screenshoot Websitehealthcheck.com.au.....</i>	30
Gambar 11.	Hasil Pengukuran <i>Websitehealthcheck.com.au.....</i>	31
Gambar 12.	Hasil Pengukuran <i>Jigsaw.w3.org/css-validator.....</i>	31
Gambar 13.	<i>Screenshoot Halaman Jigsaw.w3.org/css-validator.....</i>	32
Gambar 14.	<i>Screenshoot Halaman cssportal.com.....</i>	32
Gambar 15.	<i>Screenshoot Halaman cssportal.com/css-validator.....</i>	33
Gambar 16.	Hasil Pengukuran <i>cssportal.com/css-validator.....</i>	33
Gambar 17.	<i>Screenshoot Halaman validator.w3.org/checklink.....</i>	34
Gambar 18.	Data <i>Link Rusak Pada validator.w3.org/checklink.....</i>	34
Gambar 19.	<i>ScreenshootHalamanLinkchecker.submiteexpress.com.....</i>	35
Gambar 20.	Hasil Pengukuran <i>Linkchecker.submiteexpress.com.....</i>	35
Gambar 21.	<i>Screenshoot search.yahoo.com.....</i>	37
Gambar 22.	Hasil Pengukuran <i>search.yahoo.com.....</i>	38

Gambar 23. Pengukuran Tidak Mendapatkan Hasil	38
Gambar 24. <i>Screenshoot www.google.co.id</i>	39
Gambar 25. Hasil Pengukuran <i>www.google.co.id</i>	39
Gambar 26. <i>Accessibility-Nilai Validator</i>	44
Gambar 27. <i>Accessibility-Nilai Achecker</i>	44
Gambar 28. <i>Accessibility-Nilai Wave</i>	45
Gambar 29. <i>Customization & Personalization Nilai Findwebstats</i>	46
Gambar 30. <i>Download Speed- Nilai Alexa</i>	47
Gambar 31. <i>Download Speed- Nilai Websitehealthcheck</i>	48
Gambar 32. <i>Ease of Use-Nilai Jigsaw</i>	49
Gambar 33. <i>Ease of Use-Nilai Css-Portal</i>	50
Gambar 34. <i>Errors -Nilai Validator</i>	51
Gambar 35. <i>Errors -Nilai Linkchecker</i>	51
Gambar 36. <i>SiteContent-Nilai pdf dari Yahoo</i>	53
Gambar 37. <i>SiteContent -Nilai pdf dari Google</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data <i>Accessibility</i>	78
Lampiran 2. Data <i>Customization</i> Dan <i>Personalization</i>	79
Lampiran 3. Data <i>Download Speed</i>	80
Lampiran 4. Data <i>Ease Of Use</i>	81
Lampiran 5. Data <i>Errors</i>	83
Lampiran 6. Data <i>Navigation</i>	85
Lampiran 7. Data <i>Original</i>	89
Lampiran 8. Tabel <i>Concordance</i>	90
Lampiran 9. Tabel <i>Discordance</i>	91

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam era globalisasi, menjadi sebuah tuntutan bagi sebuah institusi untuk dapat bersaing dan memberikan pelayanan terbaik bagi konsumennya. Tuntutan ini berlaku pula bagi sebuah institusi akademik. Sekolah, Universitas, dan Lembaga akademik lainnya secara tidak langsung harus eksis di dalam media-media yang sedang berkembang. Adapun *website* merupakan salah satu media tersebut.

Peranan *website* akademik dalam sebuah institusi akademik memiliki beberapa fungsi. Fungsi-fungsi tersebut disediakan untuk memenuhi kebutuhan internal dan eksternal institusi. Contoh fungsi yang ditawarkan dalam sebuah *website* akademik mulai dari penyediaan informasi umum institusi, agenda acara, pengumuman beasiswa, info prestasi, hingga pelayanan program belajar peserta didik(kusdiantoro, 2012:19)

Selain fungsi yang canggih dan handal, *website* akademik dituntut juga memiliki nilai *usability* dalam penggunaannya. Nilai ini sangat penting untuk memberikan kemudahan bagi pengguna (anggota akademik dan masyarakat) dalam mendapatkan informasi ataupun fungsi lainnya. Apabila nilai *usability* sebuah *website* baik maka akan meningkatkan kemudahan bagi pengguna. Sebaliknya, bila nilainya buruk maka perlu diadakan evaluasi terhadap *website* tersebut. Kemudahan masyarakat dalam mengakses *website* akademik tidak lepas dari *usability website* tersebut. *Usability* yang baik sangat berpengaruh bagi pengguna *website (user)*, dalam hal ini masyarakat umum, terutama dalam

penjelajahan *website*. Semakin baik *usability*-nya semakin mudah masyarakat umum menggunakan *website* akademik. Kualitas *usability* juga berpengaruh terhadap peringkat *website* dalam suatu perankingan *website*, seperti yg dilakukan *Webometrics*.

Dalam mengukur kualitas suatu *website*, khususnya *website* akademik, institusi dapat menggunakan sebuah studi yang disebut *Webometrics*. *Webometrics* juga menjadi studi untuk meranking *website* di seluruh dunia. *Webometrics* menggunakan beberapa indikator (*size*, *visibility*, *rich files*, dan *scholar*) dalam menilai *website*. Berdasarkan data di *Webometrics* dapat diketahui bahwa peringkat *website-website* akademik perguruan tinggi di Indonesia berada di bawah *website-website* akademik lainnya di seluruh dunia.

Sebagaimana diketahui bahwa dalam indikator *Webometrics* yang digunakan dalam penilaian ada empat, yaitu *size*, *visibility*, *rich files*, dan *scholar*. Adapun *usability website* tidak masuk dalam *Webometrics* sebagai salah satu indikator dalam perankingannya. Penelitian ini akan menggunakan aspek *usability* dalam perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia.

Para peneliti banyak menggunakan teknik *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM) yang memiliki tiga metode dalam pengambilan keputusan, penyortiran, dan perankingan. Ketiga metode MCDM tersebut adalah *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis*.

Metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis* dalam perankingan *usability* suatu *website* belum pernah digunakan. Hasil perankingan dari ketiga metode tersebut diolah, dianalisis, dan dibandingkan dengan hasil perankingan *Webometrics*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian masalah diatas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Kualitas *website* akademik perguruan tinggi Indonesia masih kurang bagus dibandingkan dengan *website* luar negeri.
2. Belum adanya perbandingan *website* universitas negeri di Indonesia yang menggunakan *usability* sebagai indikator penilaian.
3. Belum adanya perbandingan *website* akademik yang ditinjau dari *usability website* menggunakan Metode *ELECTREE*.
4. Belum adanya perbandingan *website* akademik yang ditinjau dari *usability website* menggunakan Metode *Weighted Product Model*.
5. Belum adanya perbandingan *website* akademik akademik yang ditinjau dari *usability website* menggunakan Metode *Grey Relational Analysis*.
6. Untuk mengetahui pengaruh *usability website* terhadap peringkat *website* akademik dalam perbandingan *Webometrics*.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka ditentukan batasan permasalahan pada:

1. Perbandingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode *ELECTREE*, Metode *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis*.
2. Perbandingan hasil perbandingan metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis* dilihat dari sisi *usability website*.

Website akademik yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah *website* akademik Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), Universitas Gadjah Mada (UGM), Universitas Diponegoro (UNDIP), Universitas Airlangga (UNAIR), dan Universitas Indonesia (UI).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses dan hasil perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode *ELECTREE*?
2. Bagaimana proses dan hasil perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode *Weighted Product Model*?
3. Bagaimana proses dan hasil perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia menggunakan Metode *Grey Relational Analysis*?
4. Bagaimana proses dan hasil perbandingan perankingan Metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis* dalam meranking *usability website* akademik perguruan tinggi di Indonesia?
5. Apakah terdapat pengaruh kualitas *usability website* terhadap peringkat *website* dalam *Webometrics*?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbandingan hasil perankingan Metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model* dan *Grey Relational Analysis* dalam meranking *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia ditinjau dari *usability website*.

2. Mengetahui pengaruh kualitas *usability website* terhadap peringkat *website* dalam perankingan *Webometrics*.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat mengaplikasikan pengetahuan terkait penelitian yang diperoleh selama perkuliahan.
2. Mahasiswa dapat bereksperimen terkait kualitas *usability website* berpengaruh terhadap peringkat *website* dalam perankingan *Webometrics*.
3. Pihak perguruan tinggi dapat memiliki rekomendasi dalam mengambil kebijakan untuk memperbaiki ranking perguruan tinggi dalam *Webometrics*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. *Webometrics*

a. Pengertian *Webometrics*

Webometrics itu pertama kali diciptakan oleh Almind dan Ingwersen (Almind and Ingwersen, 1997:404). Definisi kedua dari *Webometrics* juga telah diperkenalkan yaitu "studi tentang konten berbasis web dengan metode kuantitatif dengan tujuan utama untuk penelitian ilmu sosial menggunakan teknik yang tidak khusus untuk satu bidang studi" (Thelwall, 2009: 116). Dalam literature yg lain disebutkan *Webometrics* adalah studi tentang aspek-aspek kuantitatif dari konstruksi dan penggunaan sumber daya informasi, struktur dan teknologi pada gambar web melalui pendekatan *bibliometrik* dan *informetric* (Bjorneborn and Ingwersen, 2004: 1216).

Webometrics mencoba melakukan pengukuran terhadap situs *website* untuk mendapatkan hasil pengetahuan jumlah dan jenis *hyperlink*, struktur *website*, dan pola penggunaan *website*.

b. Kategori penilaian dalam *Webometrics*

Semenjak tahun 2004 hasil perhitungan ranking dari *Webometrics* dipublikasikan sebanyak dua kali dalam satu tahun. Pengumpulan data-data *website* dilakukan pada minggu pertama pada bulan Januari dan pada bulan Juli, kemudian dilakukan pengolahan data yang telah terkumpul dan hasilnya akan di umumkan pada minggu terakhir pada kedua bulan tersebut, Parameter penilaian yang digunakan dalam *Webometrics* (Rizal, 2011: 112), adalah sebagai berikut:

- 1) ukuran/size(S).** Merupakan jumlah halaman elektronik yang diindeks dari empat *searchengine*: *Live Search*, *Google*, *Exalead*, dan *Yahoo*.
- 2) *visibilitas/visibility(V)*.** Merupakan jumlah total tautan situs eksternal yang secara unik mencatumkan alamat *website* akademik tersebut dan terdeteksi *Yahoo Search*.
- 3) *rich files(R)*.** Merupakan jumlah muatan *file* dalam suatu *website* universitas dan terindeks Google. Macam file tersebut adalah *Adobe Acrobat (.pdf)*, *Adobe Post Script (.ps)*, *Microsoft Word (.doc)*, *Power point(.ppt)*.
- 4) *scholar(Sc)*.** Merupakan jumlah publikasi elektronik baik berupa *jurnal*, *academic report* dan *academic item* lainnya dari suatu *website* universitas dan terindeks oleh *scholar.google.com*.

2. *Usability website*

Usability website adalah kemudahan website untuk digunakan oleh pengguna website. Satu set atribut yang menunjukkan upaya yang diperlukan untuk menggunakan *website* dan penilaian pengguna dalam menggunakan website, baik yang dinyatakan maupun yang tersirat” (ISO/IEC 9126, 1991: 1102). Kesalahan yang sering terjadi adalah desain *website* tidak memerhatikan kebutuhan pengguna sehingga terjadilah beberapa hal yang menurunkan ketertarikan pengguna. Contoh kesalahan tersebut antara lain peletakan navigasi yang tidak tepat, *website* lambat diakses, dan tautan-tautan yang tidak berfungsi. Hal ini mengakibatkan tingkat *usability website* menjadi rendah. Adapun pengertian *usability website* dalam situs *usability.com.au* dijelaskan bahwa *usability website* dapat mendefinisikan kebutuhan target dari pengguna dan memberdayakan situs sehingga terpenuhi kebutuhan tersebut.

Dengan perkembangan *situs-situs web* yang pesat, pengelola *situs web* atau *website* harus meningkatkan kualitas dari *website*-nya. Aspek yang perlu diperhatikan salah satunya adalah *usability website*. *Usability* adalah kemudahan yang diperoleh pengguna dalam penggunaan *website*.

3. Kriteria *Usability website*

Kriteria *usability website* menjadi salah satu faktor penilaian untuk situs yang baik. Penelitian ini menggunakan 7 kriteria *usability website* (Montenegro Villota, 2009). Tujuh kriteria tersebut adalah: *Accessibility, Customization & Personalization, Download Speed, Ease of Use, Errors, Navigation, Site Content*. Penjelasan lebih rinci dari kriteria-kriteria tersebut dapat merujuk ke beberapa literatur (Turban and Gehrke, 2000: 111-120), (Pearson, Pearson et al, 2007), dan (Keeker, 1997: 2002).

a. *Accessibility*

Dijelaskan bahwa *accessibility* atau aksesibilitas dapat diartikan sebagai kemampuan diakses suatu *website* dan menjadi salah satu faktor penting agar *user* dapat mengakses isi dari sebuah *website*. Dalam (World Wide Web Consortium 1999) dijelaskan bahwa aksesibilitas mengacu pada situasi yang berbeda yang harus dipertimbangkan oleh designer *website* agar halaman dapat diakses oleh *user* atau pengguna. Pada kasus ini tools yang digunakan adalah *validator.w3.org/*, *achecker.ca/checker/index.php*, *wave.webaim.org*

Accessibility terdiri atas beberapa subkriteria:

- 1) *Availability* atau ketersediaan untuk agen yang berbeda (*World Wide Web Consortium*, 1999)
- 2) Sampel untuk presentasi *multimedia* (Texas A&M *University*, 2004).
- 3) *Readability* atau kemudahan untuk dibaca (Texas A&M *University*, 2004).
- 4) Mengizinkan pengguna untuk melewati navigasi yang berulang (Texas A&M *University*, 2004).

b. *Customization & Personalization*

Dijelaskan oleh Agarwal dan Venkatesh(2002) bahwa pengertian dari *customization & personalization* adalah karakteristik dari suatu *website* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna tertentu. *Customization & personalization* adalah suatu *website* seharusnya menyediakan *content* atau isi yang dinamis yang telah disesuaikan untuk pengguna tertentu (Pearson, Pearson, & Green, 2007). Beberapa subkriteria dalam *customization & personalization* yaitu:

- 1) Kemungkinan untuk berkoneksi dengan orang lain(Keeker, 1997).
- 2) Personalisasi (Keeker, 1997).
- 3) Riset pasar (Turban & Gehrke, 2000).

Dari beberapa sub kriteria tersebut, peneliti mengambil sub kriteria dari Keeker (1997), kemungkinan untuk berkoneksi dengan orang lain dan menggabungkannya dengan sub kriteria riset pasar (Turban and Gehrke 2000) sebagai dasar untuk menentukan jenis data yang akan diambil. Dalam penelitian ini, jumlah pengunjung danatau jumlah halaman yang diakses pengunjung digunakan sebagai data untuk kriteria *customization & personalization* dengan menggunakan *tools: findwebstats.com*

c. *Download Speed*

Download speed dimaknai sebagai penundaan materi instruksional yang muncul pada halaman *web* setelah halaman diakses (Davis & Hantula, 2001). Istilah lain yang digunakan adalah *user response time* atau waktu respon pengguna (Palmer, 2002, hal. 151) atau *download delay* (Rose & Straub, 2001), (Palmer, 2002, hal. 151), (Davis & Hantula, 2001). Nielse (2004) menjelaskan bahwa kriteria ini merupakan kriteria yang penting karena berdasarkan fakta bahwa pengguna akan frustrasi jika mereka harus menunggu lebih dari beberapa detik untuk mengakses semua informasi pada sebuah situs.

Kecepatan download (*download speed*) dipengaruhi oleh beberapa kriteria, yaitu:

- 1) Penggunaan grafis dan tabel yang sederhana dan bermakna (Gehrke & Turban, 1999).
- 2) Penggunaan animasi yang dibatasi (Gehrke & Turban, 1999).
- 3) Penggunaan *thumbnail* (Gehrke & Turban, 1999).

Load time dari *website* akan dihitung dalam penelitian ini. Dengan menggunakan tools : *alexa.com* dan *websitehealthcheck.com.au*. *Load time* adalah waktu yang diperlukan *website* untuk menampilkan *content* atau isi penuh suatu *website*. Adapun satuan yang digunakan adalah detik.

d. *Ease of Use*

Ease of use merupakan faktor penting dalam menentukan penerimaan *user* dan perilaku dalam menggunakan teknologi. Beberapa kriteria dalam *ease of use* sebagai berikut:

- 1) Struktur *website* (Keeker, 1997).

- 2) Tujuan (prioritas *content*). (Keeker, 1997).
- 3) *Feedback* mengenai status sistem. (Keeker, 1997).

Dalam penelitian ini struktur *Cascading Style Sheets* (CSS) pada *website* akan diperiksa jumlah *errormya*. Jumlah *error* yang telah terkumpul akan dijadikan sebagai data. Untuk mengukur jumlah error digunakan *tools* *jigsaw.w3.org/css-validator* dan *cssportal.com*.

e. Errors

Pengertian *errors* dalam penelitian ini merupakan jumlah kesalahan yang dapat dilakukan oleh user selama menggunakan *website*, besarnya kesalahan tersebut dan bagaimana mereka dapat mengatasi kesalahan-kesalahan tersebut (Nielsen, 2004). Sub-subkriteria dari *error* sebagai berikut:

- 1) Jumlah *error* (Nielsen, 2004)
- 2) *Severity* atau tingkat kerumitan *error* (Nielsen, 2004)
- 3) Kemudahan dalam mengatasi *error* (Nielsen, 2004)

Salah satu subkriteria *error* adalah jumlah *errors*, maka dalam penilaian kriteria *errors* dan jumlah *link-link* yang rusak atau tidak sempurna pada suatu *website* akan dicek. Untuk menghitung jumlah link – link yg rusak menggunakan *tools* : *validator.w3.org/checklink* dan *linkchecker.submitexpress.com*. *Link-link* yang rusak pada suatu *website* dapat menurunkan kualitas *usability website*.

f. Navigation

Navigation didefinisikan sebagai metode yang digunakan untuk menemukan informasi dalam suatu situs *web* dan mengikuti serangkaian

halaman-halaman *website* yang diorganisir secara hati-hati. Sub-subkriteria dalam *navigation*:

- 1) *Organisation* (Palmer, 2002).
- 2) *Arrangement* (Palmer, 2002).
- 3) *Layout* (Palmer, 2002).
- 4) *Sequencing* (Palmer, 2002).

Website pada umumnya memiliki tautan (*link*), baik tautan tersebut mengarah ke halaman lain dalam *website* tersebut maupun ke *website* lainnya. Kevalidan tautan menjadi hal yang harus diperhatikan agar pengguna merasa nyaman. Apabila tautan dalam *website* tersebut tidak memberikan halaman yang diinginkan atau tidak sesuai dengan petunjuk maka nilai *usability website* tersebut akan berkurang. Jumlah tautan yang valid setelah dilakukan penghitungan dengan menggunakan *Socscibot* akan memberikan nilai *usability website* yang semakin baik.

g. *Site Content*

Site content maksudnya adalah keakuratan informasi yang disediakan serta kualitas dari *content* tersebut. Sub-subkriteria *site content* yaitu:

- 1) Jumlah dan variasi produk informasi (Palmer, 2002).
- 2) Relevansi dari isi (kegunaan) (Keeker, 1997).
- 3) Content atau isi yang tepat (luas dan mendalam) (Keeker, 1997).
- 4) Informasi yang terkini (Keeker, 1997)

Dalam relevansinya dengan sub kriteria *site content*, jumlah dan variasi produk informasi (Palmer 2002), *Rich files* adalah file-file berekstensi *.pdf/.doc/.ppt/.ps* yang tersedia pada suatu situs *web* dan terindeks oleh *search engine*. Pada

pengukuran ini menggunakan dua *search engine* yaitu *google.co.id* dan *yahoo.com*.

4. *Multiple-Criteria Decision Making (MCDM)*

Dalam realita sering muncul beberapa kasus yang mengharuskan melakukan pengambilan keputusan dari sampel dengan kuantitas besar dan mempunyai kriteria-kriteria yang saling berlawanan. Metode MCDM (*Multiple-Criteria Decision Making*) banyak dipakai untuk memecahkan kasus-kasus tersebut. MCDM atau MCDA (*Multiple-Criteria Decision Analysis*) merupakan studi tentang metode dan prosedur mengenai kriteria-kriteria yang saling berlawanan yang bisa disertakan masuk ke dalam tahapan - tahapan perencanaan sebuah manajemen. Penelitian yang menggunakan metode MCDM misalnya kasus evaluasi dan penilaian terhadap prestasi guru (Mazumdar, 2009) dan penentuan prioritas industri potensial (Satriyo, Ciptomulyono, & Wessiani, 2010).

Metode dalam MCDM terdapat empat kategori, yaitu:

1. Metode yang mengacu pada perhitungan kuantitatif. Umumnya menggunakan teori utilitas.
2. Metode yang mengacu penaksiran kualitatif yang selanjutnya diterapkan ke dalam variabel kuantitatif.
3. Metode yang mengacu pada perhitungan kuantitatif yang menggunakan metode tertentu untuk membandingkan beberapa sampel.
4. Metode yang mengacu pada penaksiran kualitatif namun tidak diterapkan ke dalam variabel kuantitatif.

Metode yang digunakan penelitian ini untuk melakukan perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia dilihat dari sisi *usability website-*

nya ada tiga metode MCDM, yaitu *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis*.

5. Metode ELECTREE

Metode *ELECTREE* (*ELimination dan Choice Expressing Reality*) diperkenalkan oleh Bernard Roy dan koleganya di perusahaan konsultasi SEMA pada tahun 1965. Metode ini merupakan salah satu metode dalam *Multi-Criteria Decision Making* (MCDM). Pada awalnya *ELECTREE* digunakan dalam pemilihan tindakan terbaik terhadap sampel-sampel tindakan yang diajukan, namun kemudian *ELECTREE* dikembangkan dalam tiga hal kasus utama: pemilihan, perankingan, dan penyortiran.

ELECTREE memiliki kemampuan untuk mengolah kriteria kuantitatif dan kualitatif diskrit secara alami dan memberikan pengurutan sampel secara penuh (Karacasu and Arslan 2010). Metode *ELECTREE* mengatasi ketidakakuratan dan ketidaktentuan dalam proses pengambilan keputusan menggunakan *indifference*, *preference*, dan *veto* (Natividade-Jesus, Coutinho-Rodrigues, & Antunes, 2007).

Dalam metode *ELECTREE* hasil akhir yang didapatkan bukanlah suatu hasil yang pasti dimana suatu alternatif pasti lebih baik dari alternatif lainnya dalam segala kondisi. Namun, lebih mengarah pada pemilihan alternatif mana yang lebih disukai dalam kondisi tertentu. Konsep dasar metode *ELECTREE* adalah pengelompokan suatu kondisi ke dalam kelompok tertentu dengan batasan yang ditetapkan pengambil keputusan sebelumnya. Alternatif yang memenuhi batasan tersebut merupakan alternatif yang lebih disukai. Jadi dalam metode ini hasil maksimal yang mungkin dicapai adalah urutan alternatif

dari yang paling disukai sampai alternatif paling tidak disukai. (Udisubakti dan Vivi Triyanti, 2006)

Dua komponen penting dalam *ELECTREE* yaitu: pertama konstruksi dari satu atau beberapa hubungan *outranking* yang membandingkan secara komprehensif setiap pasang tindakan dan penguraian prosedur yang meneliti rekomendasi yang diperoleh dari fase pertama. Yang ke dua Sifat dari rekomendasi tergantung pada jenis masalah yang dihadapi: pemilihan, perankingan, atau penyortiran.

Bersandar pada prinsip-prinsip *Concordance* dan *non-discordance*, *ELECTREE* menentukan bahwa "sampel A outranks sampel B" yang berarti bahwa "A lebih baik atau sama dengan B" (Karacasu and Arslan 2010). Metode *ELECTREE* telah banyak digunakan dalam proses-proses pengambilan keputusan, sistem angkutan bus (Yayla and Karacasu 2011), analisa perbedaan teori (Huang and Chen 2005), perankingan *e-government* (Jati 2011), seleksi proyek transportasi (Karacasu and Arslan 2010).

6. Metode Weighted Product Model

Dalam penelitian ini, metode kedua yang digunakan dalam analisis adalah metode *Weighted product model* adalah menggunakan perkalian untuk meranking alternatif. Tiap alternatif dibandingkan dengan yang lainnya dengan mengalikan bilangan ratio, satu untuk tiap kriteria. Tiap rasio dinaikkan untuk kekuatan dari bobot *relative* dari kriteria yang cocok.

Setiap alternatif keputusan dibandingkan dengan yang lain dengan mengalikan sejumlah rasio, satu untuk setiap kriteria keputusan. Setiap rasio diangkat ke kekuasaan setara dengan berat relatif dari kriteria yang sudah sesuai. Misalkan masalah MCDA diberikan didefinisikan pada

alternatif dan kriteria keputusan. Kelebihan metode WPM adalah: Untuk memberikan kemudahan pembobotan terhadap kriteria yang memiliki nilai yang hampir sama serta dapat digunakan untuk keputusan single atau keputusan *multidimensional*, sedangkan kekurangan dari metode ini Apabila user menginputkan bobot langsung dengan nilai 0 maka otomatis hasil goal dari keputusan akan bernilai 0 sehingga nilai-nilai kriteria yang lain tidak berpengaruh WPM sering kali disebut analisis berdimensi karena struktur matematis menghilangkan unit ukuran Oleh karena itu, WPM dapat digunakan dalam tunggal dan *multi-dimensi*. Artinya, pada masalah keputusan mana alternatif yang dijelaskan dalam istilah yang menggunakan unit pengukuran yang berbeda.

7. Metode Grey Relational Analysis

Metode ketiga yang digunakan dalam analisis penelitian ini adalah metode Grey Relational Analysis. *Grey Relational Analysis* menerapkan sebuah konsep informasi. Metode ini mendefinisikan situasi tidak adanya informasi dengan warna hitam, sedangkan warna putih menggambarkan adanya informasi yang sempurna. Namun, realitanya sering terjadi situasi yang tidak jelas antara ada informasi yang jelas dan ketiadaan informasi. Hal ini disebut sebagai situasi *grey* (abu-abu).

Grey Relational Analysis digunakan untuk memperjelas solusi yang diberikan terhadap sistem. Sistem yang dikategorikan dalam posisi *grey* akan diberikan teknik untuk menentukan solusi terbaik dengan adanya beberapa solusi yang tersedia.

8. *Friedman Test*

Uji *Friedman* merupakan metode di dalam statistika *nonparametrik* yang digunakan untuk melakukan analisis ragam 2arah (*two way analysis of variance*). Uji *Friedman* mensyaratkan tidak ada ulangan (*replication*) bagi perlakuan yang diberikan kepada unit-unit percobaan. Maksudnya, hanya ada tepat 1 (satu) pengamatan untuk setiap perlakuan di dalam setiap blok. Selain itu, perlakuan yang digunakan setidaknya-tidaknya sebanyak 3 perlakuan.

Biasanya uji *Friedman* digunakan ketika seseorang tidak mempertimbangkan asumsi kenormalan dari distribusi sampel. Bisa juga ketika asumsi-asumsi yang dibutuhkan oleh metode *2way ANOVA parametrik* tidak terpenuhi. Atau, apabila data hasil pengamatan berupa ranking-ranking (misal pada uji *organoleptik*, dll.), maka uji *Friedman* lebih tepat digunakan, karena data berupa ranking tergolong tipe data ordinal, sehingga metode parametrik tidak tepat untuk diterapkan.

Perbedaan jumlah ranking dievaluasi dengan cara menghitung uji statisticFriedman, M. menggunakan formula:

$$M = \frac{12}{nk(k+1)} \sum R_j^2 - 3n(k+1)$$

Keterangan:

k = jumlah kolom (perlakuan)

n = jumlah baris (*blocks*)

R_j = jumlah ranking tiap kolom

9. *Spearman Test*

Uji *Spearman* adalah uji statistik yang ditujukan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel berskala Ordinal. *Spearman test* merupakan pengukuran statistik *non-parametris* antara dua variabel diperkenalkan oleh Charles Spearman. *Spearman's rho* digunakan untuk mengukur hubungan *linear* antara dua set data teranking, yaitu mengukur seberapa ketat *cluster* data teranking dalam satu garis lurus.

Spearman test terdapat istilah *spearman's rank correlation coefficient* atau Spearman's rho yang dilambangkan dengan (ρ) atau r_s . Spearman's rho membutuhkan data original dan penghitungannya disajikan sudah dalam bentuk data ranking. Setiap variabel diranking secara terpisah dengan meletakkan nilai variabel pada urutan nomornya: nilai terkecil diletakkan pada ranking 1, nilai terkecil selanjutnya diletakkan pada peringkat 2 dan begitu seterusnya. Jika terdapat dua nilai data yang sama, maka dicari rata-rata nilai peringkatnya.

Spearman's rho seperti halnya koefisien korelasi lainnya, menyajikan nilai antara -1 dan +1. Korelasi positif adalah satu (+1) jika ranking kedua variabel meningkat bersamaan. Korelasi negatif adalah satu (-1) jika ranking salah satu variabel meningkat sedangkan ranking variabel lainnya menurun. Korelasi +1 dan -1 akan muncul jika hubungan antara kedua variabel berbanding lurus. Korelasi bernilai nol (0) jika tidak terdapat hubungan linear dari kedua variabel.

B. Hipotesis Penelitian

Rumusan hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perankingan *website* menggunakan Metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model* dan *Grey Relational Analysis* ditinjau dari sisi *usability website* akan memberikan hasil yang sama.
2. Perbandingan hasil perankingan masing-masing metode dengan hasil perankingan *Webometrics* adalah sama.
3. Terdapat pengaruh kualitas terhadap peringkat dalam *Webometrics*.

C. Kajian relevan

Beberapa penelitian yang relevan terkait dengan analisis perbandingan peringkat *Webometrics* antara lain :

1. Farzaneh Aminpour, Payam Kabiri¹, Zahra Otroj, Abbas Ali Keshtkar (2009) "*Webometric Analysis of Iranian Universities Of Medical Sciences*". Penelitian ini menganalisis *website* akademik universitas ilmu kedokteran di Iran sesuai dengan indikator *webometrics*. Penelitian ini menganalisis jumlah halaman *web*, *inlinks*, *eksternal inlinks* dan juga *Web Impact Factor* dari universitas-universitas ilmu kedokteran di Iran kemudian dibandingkan dengan *search engine* AltaVista.
2. Analisis Daya Saing Perguruan Tinggi Di Indonesia Berdasarkan *Webometrics* Dengan Literatur Batak Sebagai Nilai Tambah Daya Saing Perguruan Tinggi Dalam Penelusuran Online (Palit Hanafi, 2010).
3. Penelitian yang dilakukan oleh Islam (2011:1) berjudul "*Webometrics Study of Private Universities of Bangladesh*". Penelitian ini melakukan analisis terhadap *website* akademik universitas swasta di Bangladesh. Data diperoleh

dari *search engine Alta Vista*, kemudian disusun ranking berdasarkan kriteria *Webometrics*.

4. Udisubakti Ciptomulyo dan Vivi Triyanti (2008) dengan penelitian yang berjudul Metode MCDM- *Electree* III untuk Analisis Penetapan Segmen Pemasaran Usaha Jasa Belanja Barang Melalui Telepon untuk Sebuah *Super Market* di Kota Surabaya. Penelitian ini menjelaskan bahwa metode *ELECTREE* merupakan suatu pendekatan multikriteria yang dapat mengakomodasikan pengambilan keputusan multikriteria untuk data-data yang kurang akurat, di mana setiap alternatif dikelompokkan dalam kategori lebih disukai, kurang disukai, atau lebih disukai dengan derajat keanggotaan tertentu, dan sebagainya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Metodologi penelitian kuantitatif adalah metodologi yang berdasarkan data dari hasil pengukuran, berdasarkan variabel-variabel penelitian yang sudah ada (Kusdiantoro, 2012:22). Objek kajian dari metodologi penelitian kuantitatif adalah ilmu pasti. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah menggunakan dan mengembangkan model-model matematis, teori-teori, atau hipotesis yang berkaitan.

Dalam penelitian ini digunakan enam tahap penelitian yaitu menyusun pertanyaan penelitian, menyusun hipotesis penelitian, studi literatur, penentuan variabel penelitian, pengamatan atau pengumpulan data, dan analisis data. Pertanyaan penelitian merupakan pertanyaan yang melatar-belakangi penelitian ini, pertanyaan penelitian memberikan arah kepada peneliti untuk memecahkan masalah. Pertanyaan penelitian disusun berdasar pengamatan atau fakta yang ada di lapangan.

Penyusunan hipotesis penelitian diperoleh dari hasil observasi situasi di lapangan dan sinkronisasi dengan pertanyaan penelitian. *Output* dari hipotesis penelitian adalah gambaran hasil akhir penelitian.

Agar penelitian dapat dipertanggungjawabkan tentang kevalidan penelitian ini digunakanlah studi literatur karena setiap proses penelitian akan mengacu pada teori dan aturan yang telah ada.

Penentuan variabel merupakan tahap mengumpulkan data yang merupakan nilai dari variabel-variabel yang diamati. Hasil nilai dari variabel dalam penelitian ini berupa angka. Tahap akhir setelah pengumpulan data adalah analisis data. Metode analisis data yang digunakan adalah Metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis*. Ketiga metode berfungsi untuk meranking objek penelitian.

B. Objek Penelitian

Penelitian ini mengambil lima *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia sebagai objek, yaitu Universitas Indonesia (www.ui.ac.id), Universitas Gadjah Mada (www.ugm.ac.id), Universitas Diponegoro (www.undip.ac.id), Universitas Airlangga (www.unair.ac.id), dan Universitas Negeri Yogyakarta (www.uny.ac.id). Alasan penelitian ini menggunakan lima *website* akademik tersebut berdasarkan pertimbangan pada data yang diperoleh dari perankingan *Webometrics* dirilis di tahun 2014 pada bulan Januari (http://www.webometrics.info/rank_by_country.asp?country=id) yang ditentukan menggunakan teknik *purposive* tabel 1:

Tabel 1. Data *Webometrics* Lima *Website Akademik*

Peringkat Indonesia	Peringkat didunia	Perguruan Tinggi	Peringkat dalam Penelitian
1	598	UI	1
3	696	UGM	2
4	1013	UNAIR	3
7	1088	UNDIP	4
17	1802	UNY	5

Lima objek penelitian digunakan dalam penelitian ini sebagai syarat minimal dalam penggunaan tes *Spearman* karena dalam tabel r_s , N minimal objek adalah 5. Kelima *website akademik* tersebut selanjutnya diranking berdasarkan urutan pada daftar *Webometrics*.

C. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tujuh kriteria *usability website*, yaitu: *accessibility, customization & personalization, download speed, ease of use, errors, navigation, dan site content*. Agar data yang diperoleh bernilai valid, maka setiap kriteria *usability* akan diukur menggunakan beberapa *tool*. Nilai reliabilitas setiap kriteria akan diukur secara periodik.

D. Peralatan Penelitian

Peralatan dalam penelitian ini adalah *online checker*. *Online checker* adalah layanan yang disediakan beberapa situs untuk mengukur komponen-komponen dari suatu *website*. Tabel.2 adalah daftar *tools* yang digunakan untuk mengambil data:

Tabel 2. Daftar Alat Pengukur Kriteria *Usability*

No.	Kriteria <i>Usability Website</i>	Tools/ Alat Pengukur	Hasil Pengukuran
1	<i>Accessibilty</i>	a. http://validator.w3.org/	<i>Number of errors</i>
		b. http://achecker.ca/checker/index.php	<i>Number of errors</i>
		c. wave.webaim.org	<i>Number of errors</i>
2	<i>Customization & Personalization</i>	a. http://www.findwebstats.com/	Jumlah <i>page views</i>
3	<i>Download Speed</i>	a. www.alexa.com	Kecepatan <i>download</i>
		b. http://www.websitehealthcheck.com.au/	Kecepatan <i>download</i>
4	<i>Ease of Use</i>	a. http://jigsaw.w3.org/css-validator/	<i>Number of errors</i>
		b. http://cssportal.com/	<i>Number of errors</i>
5	<i>Error</i>	a. http://validator.w3.org/checklink	Jumlah <i>link rusak</i>
		b. http://linkchecker.submitexpress.com/	Jumlah <i>link rusak</i>
6	<i>Navigation</i>	a. <i>Socscibot</i>	Jumlah <i>linkwebsite</i>
7	<i>Site Content</i>	a. http://search.yahoo.com/	Jumlah file yang terindeks (pdf,doc,ppt,ps)
		b. http://www.google.co.id/	Jumlah file yang terindeks (pdf,doc,ppt,ps)

E. Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Adapun pengambilan data dilakukan sebanyak 11 kali dengan tujuan mendapatkan data yang reliable. Rentang waktu pengambilan data mulai tanggal 13 Oktober 2013 sampai 12 November 2013.

1. *Accessibility*

Kriteria *accessibility* diukur menggunakan tiga *tools*, yaitu: *validator.w3.org*, *achecker.ca*, dan *wave.webaim.org*.

a. *Validator.w3.org*

Alat ini mengukur validitas markup dari suatu dokumen *websited* dalam format *HTML*, *XHTML*, *SMIL*, *MathML*, dan lainnya. Berikut langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Buka halaman *validator.w3.org* di *browser*.



Gambar 1. *Screenshoot* Halaman *validator.w3.org*

- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field Address*. Kemudian, tekan "*Enter*" atau klik tombol "*Check*".
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 2. Hasil Pengukuran *validator.w3.org*

b. Achecker.ca

1) Buka halaman [achecker.ca](http://achecker.ca/checker/index.php) (<http://achecker.ca/checker/index.php>).



Mode yang digunakan adalah *mode default* (WCAG 2.0 (Level AA)), untuk menampilkan pilihan-pilihan tersebut, klik "*Options*".

- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field Address*. Kemudian tekan "*Enter*" atau klik tombol "*Check It*".
- 3) Hasil pengukuran.



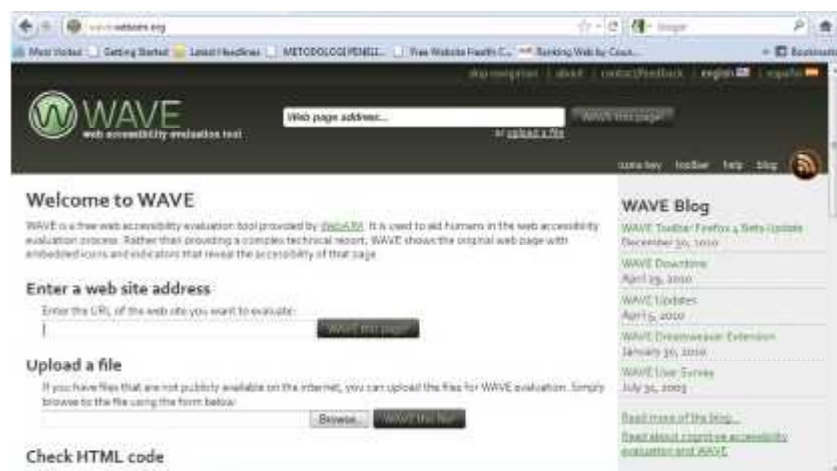
26

Nilai yang dilingkari warna merah tersebut adalah data yang diambil.

c. *Wave.webaim.org*

Wave adalah alat evaluasi berbasis web yang disediakan oleh *WebAIM* untuk mengevaluasi aksesibilitas suatu *website*. Berikut langkah-langkah menggunakan *Wave*:

- 1) Buka halaman *wave.webaim.org* (<http://wave.webaim.org/>).



Gambar 5. Screenshot Halaman *wave.webaim.org*

- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field address*. Kemudian tekan "Enter" atau klik tombol "WAVE this page!".
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 6. Hasil Pengukuran *wave.webaim.org*

Nilai yang disorot warna merah pada Gambar 6 yang diambil sebagai data.

2. *Customization & Personalization*

Pada kriteria *customization & personalization*, *tools* yang digunakan adalah www.findwebstats.com.

a. *Findwebstats.com*

Findwebstats adalah *website* yang menyediakan informasi *traffic* dari suatu *website*. Berikut langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Buka halaman <http://www.findwebstats.com/>.



Gambar 7. *Screenshoot* Halaman *findwebstats.com*

- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field* yang telah disediakan. Kemudian tekan "Enter" atau klik gambar *loop*.

3) Hasil pengukuran.



Gambar 8. Data Jumlah Halaman *Website* ang Diakses Per Hari

Nilai yang dilingkari warna merah tersebut yang diambil sebagai data.

3. *Download Speed*

Pengamatan dilakukan terhadap kecepatan *website* akademik dalam meload halamannya. *Tools* yang digunakan adalah www.alexacom, www.websitehealthcheck.com.au dan www.websiteoptimization.com.

a. www.alexacom

Selain digunakan sebagai *tool* untuk mengukur *load time* dari suatu *website* akademik. Berikut langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Buka halaman www.alexacom.
- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field* yang disediakan.
Kemudian tekan "*Enter*" atau klik tombol "*Search*". Kemudian klik tombol "*Get Details*".
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 9. Hasil Pengukuran *Load Time* pada *Alexa*

Nilai yang disorot warna merah pada gambar 9 yang diambil sebagai data.

b. websitehealthcheck.com.au

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Buka halaman awal www.websitehealthcheck.com.au.

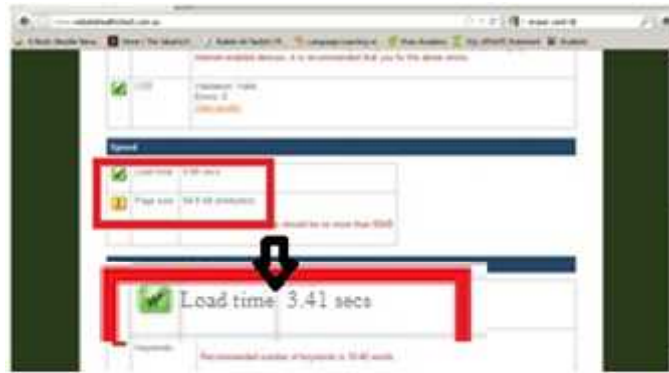


Gambar 10. *Screenshoot websitehealthcheck.com.au*

- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field* yang disediakan.

Kemudian tekan "*Enter*" atau klik "*Check your website*".

- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 11. Hasil Pengukuran *websitehealthcheck.com.au*

Nilai yang ditandai dengan tanda merah tersebut yang diambil sebagai data penelitian.

4. *Ease of Use*

Pada kriteria *ease of use*, mahasiswa peneliti melakukan pengamatan pada CSS (*Cascading Style Sheets*) *website*. *Tools* yang digunakan adalah *jigsaw.w3.org/css-validator* dan *cssportal.com*. Dalam penelitian ini, *CSS Profile* yang digunakan sebagai perlakuan adalah *CSS level 2.1*.

a. *jigsaw.w3.org/css-validator*

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Buka halaman *jigsaw.w3.org/css-validator*.



Gambar 12. *Screenshoot* Halaman *jigsaw.w3.org/css-validator*

Klik "*More Options*" untuk menentukan *CSS Profile*, kemudian pilih *CSS level 2.1*.

- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field Address*. Kemudian tekan "*Enter*" atau klik "*Check*".
- 3) Hasil pengukuran.



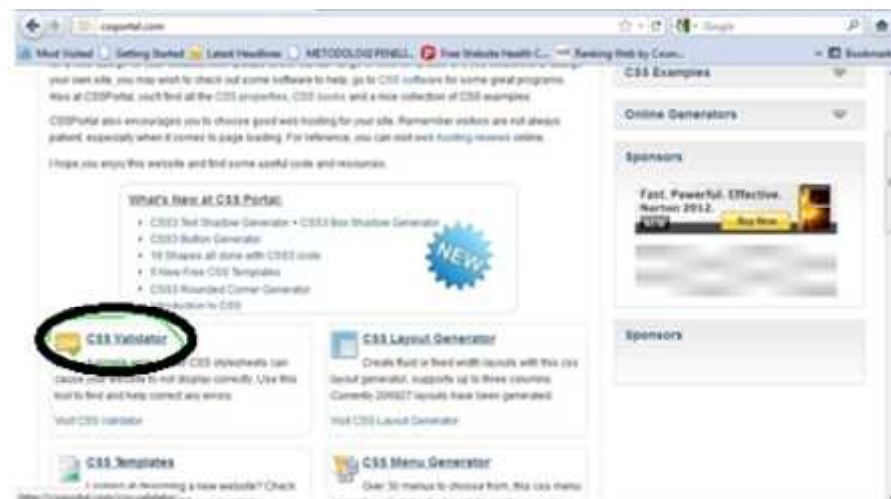
Gambar 13. Hasil Pengukuran *jigsaw.w3.org/css-validator*

Nilai yang disorot warna hitam pada gambar 13 yang diambil sebagai data. Jika hasil menunjukkan "*No Error Found*" maka data yang dituliskan adalah 0 *error*.

b. Css-portal

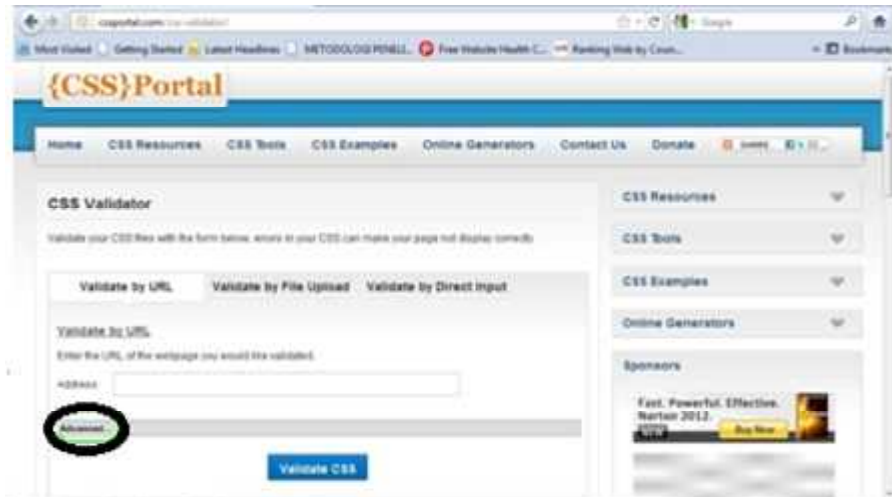
Berikut langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Membuka halaman *http://cssportal.com/*.



Gambar 14. *Screenshoot* Halaman *cssportal.com*

Kemudian klik "*CSS Validator*", akan muncul halaman baru.



Gambar 15. *Screenshoot Halaman cssportal.com/css-validator*

- 2) Klik "Advanced" untuk menentukan *CSS Profile*. *CSS Profile* yang digunakan dalam penelitian ini adalah CSS level 2.1. Kemudian tekan "Enter" atau klik "Validate CSS".
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 16. Hasil Pengukuran cssportal.com/css-validator

Nilai yang disorot warna hitam yang diambil sebagai data. Jika hasil menunjukkan "Errors (30)" maka data yang dituliskan adalah 30 *error*.

5. *Errors*

Dalam kriteria *errors*, mahasiswa peneliti mengukur jumlah *link* yang *error* atau rusak dari *website* objek penelitian. *Tools* yang digunakan validator.w3.org/checklink dan linkchecker.submitexpress.com.

a. *validator.w3.org/checklink*

Berikut langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Membuka halaman *http://validator.w3.org/checklink*.



Gambar 17. Screenshoot Halaman *validator.w3.org/checklink*

- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field* yang disediakan.
Kemudian tekan "*Enter*" atau klik "*Check*".
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 18. Data *Link* Rusak pada *validator.w3.org/checklink*

Jumlah nilai yang ditandai warna hitam yang diambil sebagai data. Nilai yang ditandai dengan warna merah tidak dihitung, hal ini karena *link-link* tersebut tidak dapat dicek sehingga belum jelas apakah *link* tersebut rusak atau tidak.

b. *Linkchecker.submitexpress.com*

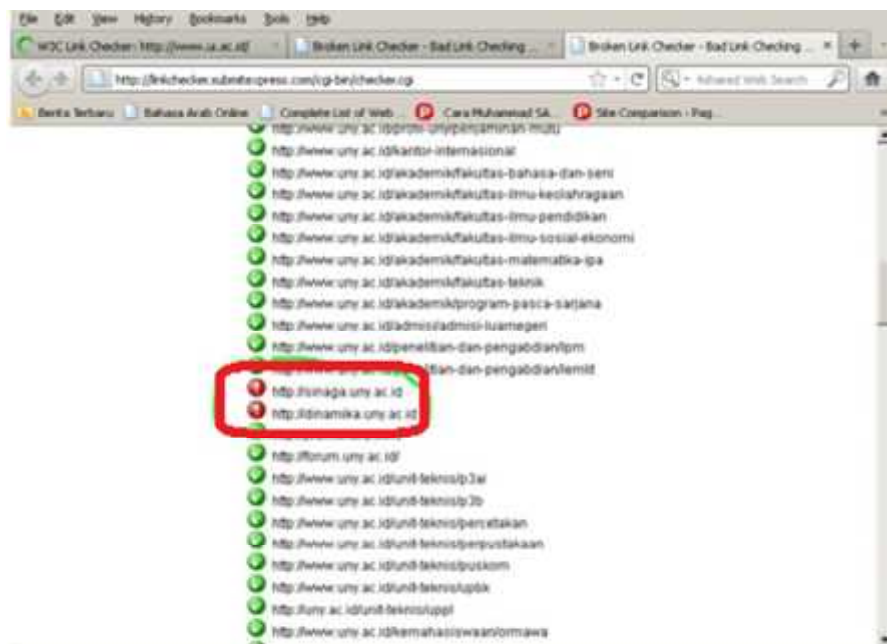
Berikut langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Membuka halaman *http://linkchecker.submitexpress.com/*.



Gambar 19. Screenshoot Halaman *linkchecker.submiteexpress.com*

- 2) Masukkan alamat *website* yang akan dicek pada *field* yang disediakan. Kemudian tekan "*Enter*".
- 3) Hasil pengukuran.



Gambar 20. Hasil Pengukuran linkchecker.submiteexpress.com

Link yang bertanda merah adalah *link* yang rusak. Jumlah *link* rusak tersebut yang diambil sebagai data.

6. *Navigation*

Dalam kriteria *navigation*, peneliti mengamati jumlah *inlinks* yang dimiliki oleh *website* akademik. *Inlinks* adalah HTML *code* pada *website* yang memungkinkan pengunjung *website* untuk mengakses situs-situs lain. Istilah *outlinks* sering disebut juga dengan *link*. Yang diamati atau dihitung adalah *inlinks* dan *outlinks*. *Inlinks* adalah *link* yang masuk ke halaman situs atau *website*. Dalam dasar terminologi *link*, *inlink* adalah setiap *link* yang diterima oleh sebuah *nodeweb* (halaman *web*, direktori situs, atau domain tingkat atas) dari *nodeweb* lain (<http://en.wikipedia.org/wiki/Backlink>). Sedangkan *outlinks* adalah kode HTML yang disediakan oleh sebuah situs yang memungkinkan bagi pengunjung situs tersebut mengakses berbagai situs yang lain (<http://www.wisageek.com/what-is-an-outlink.htm>). Pada dasarnya, setiap *outlink* yang disediakan oleh sebuah situs merupakan *inlink* yang merujuk ke situs lain. *Tool* yang digunakan untuk menghitung *inlinks* dan *outlinks* dalam penelitian ini adalah *socscibot*. *Socscibot* dapat di *download* di <http://socscibot.wlv.ac.uk/> dan dapat mempelajari cara penggunaannya (tutorial) di <http://socscibot.wlv.ac.uk/socscibot4help/tutorial1.htm>. Jumlah *inlinks* yang terindeks oleh *software* yang diambil sebagai data.

7. *SiteContent*

Site content adalah jumlah file *pdf* / *doc* / *ppt* / *ps* yang terindeks atau tersimpan pada database *search engine* atau mesin pencari seperti *google*, *yahoo!*, *bing*, *exalead*, *live search*, dll. Dalam penelitian ini mahasiswa peneliti menggunakan dua *searchengine* yaitu *yahoo!* dan *google*.

a. *Yahoo!*

Berikut ini langkah-langkah menggunakan *tool*:

1) Membuka halaman *search.yahoo.com*



Gambar 21. *Screenshoot searchyahoo.com*

2) Masukkan alamat *website* akademik yang akan dicek disertai tipe *file* yang akan diamati. Contoh format *keyword* adalah "*site:uny.ac.id filetype:pdf*" untuk mengecek *file pdf* pada UNY. Untuk mengecek *file-file* yang lain (*doc,ppt,ps*) tinggal mengganti *keyword* "*pdf*" dengan tipe *file* yang akan dicek, contoh "*site:uny.ac.id filetype:doc*" untuk mengecek *file doc*. Contoh: masukkan *keyword* "*site:uny.ac.id filetype:pdf*". Kemudian tekan "*Enter*" atau klik "*Search*".

3) Hasil pengukuran.



Gambar 22. Hasil Pengukuran search.yahoo.com

Nilai yang ditandai warna merah yang diambil sebagai data. Jika hasil pengukuran / pengecekan tidak mendapatkan hasil ("We did not find results"), nilai data = 0.



Gambar 23. Pengukuran Tidak Mendapatkan Hasil

b. Google

Berikut ini langkah-langkah menggunakan *tool*:

- 1) Membuka halaman <http://www.google.co.id>.



Gambar 24. Screenshoot *www.google.co.id*

- 2) Masukkan alamat *website* akademik yang akan dicek disertai tipe *file* yang akan diamati. Contoh format *keyword* adalah "*site:uny.ac.id filetype:pdf*" untuk mengecek *file pdf* pada UNY. Untuk mengecek *file-file* yang lain (*doc,ppt,ps*) tinggal mengganti *keyword* "*pdf*" dengan *tipe file* yang akan dicek, contoh "*site:uny.ac.id filetype:doc*" untuk mengecek *file doc*. Contoh: masukkan *keyword* "*site:uny.ac.id filetype:pdf*", kemudian tekan "*Enter*".
- 3) Hasil Pengukuran.



Gambar 25. Hasil Pengukuran *www.google.co.id*

Nilai yang ditandai warna merah yang diambil sebagai data. Jika hasil pengukuran/pengecek tidak mendapatkan hasil, nilai data adalah 0.

F. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data

Untuk menganalisis data, peneliti menggunakan 3 metode, yakni metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis* untuk menentukan ranking lima *website* akademik objek penelitian. Hasil perankingan dari ketiga metode kemudian dianalisis menggunakan uji *statistic Friedman* (*Friedman test*) untuk mengetahui hubungan hasil perankingan ketiga metode. Spearman test juga akan digunakan untuk mengetahui hubungan hasil perankingan metode tersebut dengan hasil perankingan yang sudah ada dari *Webometrics*. Setiap nilai hasil pengamatan dari ketujuh kriteria *usability* (*accessibility, customization & personalization, download speed, ease of use, errors, navigation, dan site content*) yang diambil sebelas kali (11x), dicari nilai rata-ratanya. Dengan Metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model* dan *Grey Relational Analysis* lima *website* akademik tersebut akan diranking dengan membandingkan nilai-nilai dari tujuh kriteria *usability*. Berikut gambaran tabel yang digunakan untuk analisis data:

Tabel 3. Tabel Analisis Data

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY							
UGM							
UNDIP							
UNAIR							
UI							

Keterangan:

Ac : nilai rata-rata dari jumlah *error* (*Accessibility*)

CP : rata-rata jumlah pengunjung *website* (*Customization & Personalization*)

DS : kecepatan rata-rata *load time* (*Download Speed*)

EU : nilai rata-rata jumlah *error* (*Ease of Use*)

Er : jumlah rata-rata *link* rusak (*Error*)

Nv : rata-rata jumlah *links* (*Navigation*)

SC : jumlah rata-rata *rich file* (*pdf + doc + ppt + ps*)(*Site Content*)

2. Penentuan Bobot Nilai Kriteria *Usability*

Sebelum data dianalisis, bobot setiap kriteria ditentukan terlebih dulu. Pada penelitian ini, mahasiswa peneliti menggunakan bobot kriteria dari peneliti sebelumnya, yaitu Angela Liliana Montenegro Villota, (Montenegro Villota 2009). Peneliti tersebut menggunakan *Metode Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam menghitung bobot ketujuh kriteria. *Metode Analytic Hierarchy Proses* adalah sebuah studi tentang metode dan prosedur mengenai kriteria-kriteria yang saling bertentangan yang dapat dimasukkan ke dalam proses perencanaan manajemen (*International Society on Multiple Criteria Decision Making*).

3. Metode Perankingan

Pada penelitian ini, metode perankingan yang digunakan ada tiga macam, yaitu Metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis*. Sebelum dianalisis, semua data perlu dinormalisasi agar lebih mudah dalam analisisnya. Dalam normalisasi *matriks* perlu diperhatikan karakter dari suatu kriteria, terdapat dua macam karakter yaitu *lower-the-better* (LB) dan *higher-the-better* (HB). Kriteria dengan karakter LB, semakin kecil nilai kriteria semakin

baik kriteria tersebut, dalam penelitian ini yang termasuk kriteria LB adalah *Accessibility*, *Download Speed*, *Ease of Use*, dan *Error*. Kriteria dengan karakter HB merupakan kebalikan dari kriteria LB, dalam penelitian ini yang termasuk kriteria HB adalah *Customization & Personalization*, *Navigation*, dan *Site Content*. Jadi untuk kriteria LB, kriteria terbaik (X^*j) adalah kriteria dengan nilai terkecil, sedangkan untuk kriteria HB, kriteria terbaik (X^*j) adalah kriteria dengan nilai terbesar.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Sebelum data dianalisis, besar bobot ketujuh kriteria *usability* ditentukan terlebih dahulu. Berikut ini disajikan tabel nilai bobot ketujuh kriteria yang mengambil dari peneliti sebelumnya (Montenegro Villota, 2009).

Tabel 4. Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Aspek yang diamati	Simbol	Bobot
<i>Accessibility</i>	Jumlah <i>error</i> yang ditemukan	Ac	0,24
<i>Customization&Personalization</i>	Jumlah pengunjung dan/atau jumlah halaman <i>website</i> yang diakses pengunjung	CP	0,15
<i>Download Speed</i>	Kecepatan <i>website</i> dalam me-load content	DS	0,18
<i>Ease of Use</i>	Jumlah <i>error</i> pada CSS <i>website</i>	EU	0,16
<i>Error</i>	Jumlah <i>link</i> yang rusak (<i>error</i>)	Er	0.06
<i>Navigation</i>	Jumlah <i>inlinks</i> dari <i>website</i>	Nv	0,10
<i>Site Content</i>	Jumlah file-file (.pdf,.doc,.ppt,.ps)	SC	0,11

1. *Accessibility*

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data. Sebagai contoh data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. *Validator.w3.org*

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 28. *Accessibility*-Nilai *Wave*

- d. Jumlah nilai dari ketiga *tool*: $16 + 60 + 63 = 139$
- e. Rata-rata: $139/3 = 46,3333$
- f. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 11 kali. Nilai rata-rata dari 11kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain. Contoh menghitung nilai *accessibility*

$$\text{UNY} = (46,33333 + 46,33333 + 46,33333 + 46,33333 + 46,33333 + 43,33333 + 47 + 47 + 45,66667 + 42,66667 + 42,66667) / 11 = 45,45455$$
- g. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *accessibility*.

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Akhir Kriteria *Accessibility*

Sampel	<i>Accessibility</i>
UNY	45,45455
UGM	49,57576
UI	10,33333
UNDIP	15,75758
UNAIR	30,24243

2. *Customization & Personalization*

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. *Findwebstats*

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 29. *Customization & Personalization* Nilai *Findwebstats*

Data pengunjung *website*:

- b. Jumlah nilai *tool*: 12517
- c. Didapatkan nilai pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 11 kali. Nilai rata-rata dari 11 kali pengambilan dijumlah dan dicari

nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain. Contoh penghitungan nilai rata-rata *Costomization & personalization* UNY: $(12245 + 12615 + 12478 + 12460 + 12482 + 12638 + 12578 + 12672 + 12517 + 12654 + 12887) / 11 = 12566$

d. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *customization & personalization*.

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Akhir Kriteria *Customization & Personalization*

Sampel	<i>Customization & Personalization</i>
UNY	12566
UGM	95395
UI	94178
UNDIP	34763
UNAIR	15666

3. *Download Speed*

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. *Alexa*

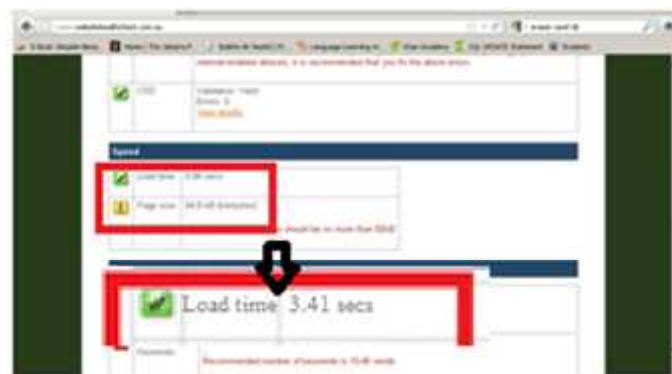
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar30. *Download Speed*-Nilai Alexa

b. *Websitehealthcheck*

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 31. *Download Speed*-Nilai *Websitehealthcheck*

c. Jumlah nilai kedua *tool*:

d. Rata-rata:

e. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 11 kali. Nilai rata-rata dari 11 kali pengambilan dijumlahkan dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Sebagai contoh penghitungan rata2 UNY : $(2,95 + 1,63 + 2 + 2 + 1,69 + 1,74 + 1,89 + 1,73 + 2 + 1,96 + 1,69)/11 = 1,93454545$. Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.

f. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *download speed*.

Tabel 7. Nilai Rata-Rata Akhir Kriteria *Download Speed*

Sampel	<i>Download Speed</i>
UNY	1,93454545
UGM	1,47836364
UI	0,98695455
UNDIP	1,29554545
UNAIR	1,37918182

4. Ease of Use

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. *Jigsaw*

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 32. *Ease of Use*-Nilai *Jigsaw*

b. *Css-Portal*

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 33. *Ease of Use*-Nilai *Css-Portal*

- c. Jumlah nilai kedua *tool*:
- d. Rata-rata:
- e. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 11 kali. Nilai rata-rata dari 11 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Contoh penghitungan rata2 *ease of use* UNY : $(29 + 33 + 24 + 19 + 25 + 34 + 29 + 31 + 29 + 39 + 27) / 11 = 29$ Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.
- f. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *ease of use*.

Tabel 8. Nilai Rata-Rata Akhir Kriteria *Ease of Use*

Sampel	<i>Ease of Use</i>
UNY	29
UGM	988
UI	1
UNDIP	4,18
UNAIR	19

5. *Errors*

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. Validator

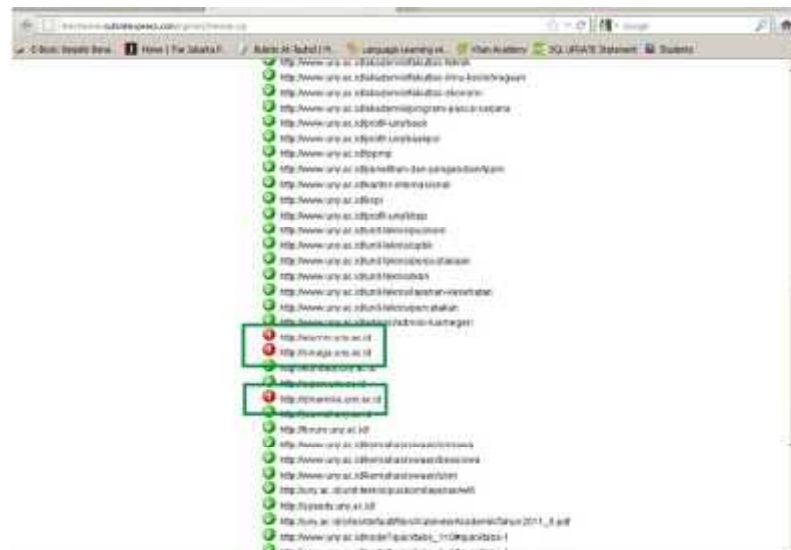
Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 34. *Errors-Nilai Validator*

b. Linkchecker

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 35. *Errors-Nilai Linkchecker*

c. Jumlah nilai kedua *tool*:

d. Rata-rata:

- e. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 11 kali. Nilai rata-rata dari 11 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir.

Contoh penghitungan data akhir error di website akademik UNY = $(6 + 5 + 5 + 5 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4,5 + 7) / 11 = 4,7727272$ Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.

- f. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *errors*.

Tabel 9. Nilai Rata-Rata Akhir Kriteria *Errors*

Sampel	<i>Errors</i>
UNY	4,77272727
UGM	2,68181818
UI	8,40909091
UNDIP	16,1818182
UNAIR	0,63636364

6. *Navigation*

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY sebanyak 11kali. Menggunakan software *Socscibot*, berikut sampel penghitungan hasil akhir *Navigation* di *website akedemik* UNY = $(7\ 492 + 7666 + 7\ 686 + 7550 + 6258 + 6149 + 7608 + 7299 + 7644 + 7514 + 7551) / 11 = 7310,63636$

Tabel 10. Nilai Rata-Rata Akhir Kriteria *Navigation*

Site	Rata-rata
UNY	7310,63636
UGM	13511,8182
UI	11514,1818
UNDIP	8193
UNAIR	5902,81818

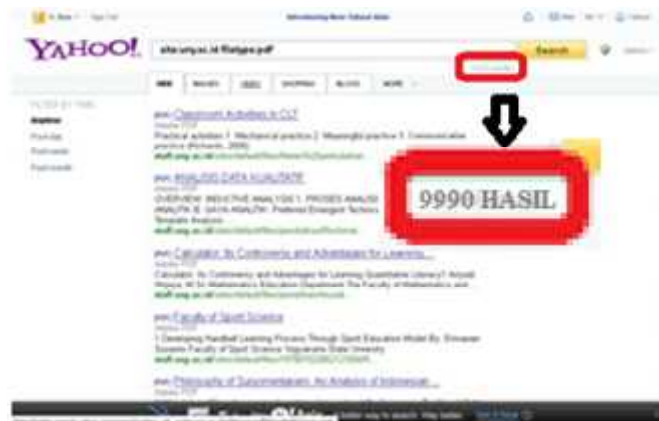
7. *Site content*

Berikut ini contoh penghitungan rata-rata dalam setiap pengambilan data.

Data yang diambil adalah data sampel UNY.

a. *Yahoo!*

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 36. *Site Content*-Nilai pdf dari *Yahoo*

b. *Google*

Langkah-langkah pengambilan data telah dijelaskan pada Bab III.



Gambar 37. *Site Content*-Nilai pdf dari Google

- c. Setiap *tool*/ dicari jumlah nilai *pdf* + *doc* + *ppt* + *ps*, kemudian dirata-rata.
Contoh dari UGM : $(27500 + 9990 + 2630 + 3) / 4 = 10030,75$.
- d. Nilai rata-rata dari setiap *tool*/ dijumlah dan dicari nilai rata-rata dari ketiga *tool*.

- e. Didapatkan nilai rata-rata pengambilan pertama sampel UNY. Pengambilan dilakukan selama 11 kali. Nilai rata-rata dari 11 kali pengambilan dijumlah dan dicari nilai rata-ratanya, sehingga didapatkan nilai rata-rata akhir. Sampel penghitungan data akhir website UGM.

google.co.id : $(10108 + 10030,75 + 10088,25 + 9093,25 + 8905,75 + 10063,25 + 9898,25 + 9978,25 + 8870,75 + 9993,25 + 10013,25) / 11 = 9731,182$.

yahoo.com : $(7155 + 7030 + 7152,5 + 7165 + 7165 + 7175 + 7155 + 7157,5 + 7160 + 7127,5 + 7082,5) / 11 = 7150,9$

$9731,182 + 7150,9 = 8441,046$.

Cara yang sama dilakukan untuk sampel-sampel yang lain.

- f. Hasil nilai rata-rata akhir kriteria *site content*.

Tabel 11. Nilai Rata-Rata Akhir Kriteria *Site Content*.

Sampel	<i>Site Content</i>
UNY	15272,35
UGM	8441,046
UI	40061,52
UNDIP	18583
UNAIR	49780,34

Hasil pengambilan data yang telah dilakukan mulai tanggal 13 Oktober 2013 sampai 12 November 2013 kemudian diampil rata – rata dan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 12. Data Pengamatan.

<i>Websi te</i>	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	45,45455	12566	1,93454545	29	4,77272727	7310,63636	15272,35
UGM	49,57576	95395	1,47836364	988	2,68181818	13511,8182	8441,046
UI	10,33333	94178	0,98695455	1	8,40909091	11514,1818	40061,52
UNDIP	15,75758	34763	1,29554545	4,18	16,1818182	8193	18583
UNAIR	30,24243	15666	1,37918182	19	0,63636364	5902,81818	49780,34

B. Analisis Data

Pada tahap analisis data, kelima *website* objek penelitian akan diranking menggunakan metode *ELECTREE*, *Weighted Product Model*, dan *Grey Relational Analysis*.

1. Perankingan Menggunakan Metode *ELECTREE*

Untuk mengetahui langkah penghitungan secara detail dapat merujuk pada Lampiran, Contoh Penghitungan poin 3.

a. Normalisasi Matriks

Dari data yang sudah di dapat kemudian dilakukan normalisasi Berikut rumusnya:

$$x_i(k) = \frac{x_i(k) - \min x_i(k)}{\max x_i(k) - \min x_i(k)}$$

Keterangan:

$x_i(k)$ = Nilai data yang telah dinormalisasi

$x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi

$\min x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai paling kecil

$\max x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai paling besar

Sehingga diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel 13:

Tabel 13. ELECTREE-Normalisasi Matriks.

Website	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0,105019	0	0	0,97163121	0,7339181	0,1850200	0,16525
UGM	0	1	0,4814117	0	0,8684210	1	0
UI	1	0,9853070	1	1	0,5000000	0,7374636	0,764901
UNDIP	0,861775	0,2679858	0,674342	0,99677812	0	0,3009832	0,245334
UNAIR	0,492664	0,037426	0,586079	0,98176292	0,9999999	0	1

b. Penghitungan *Concordane*

Berikut adalah contoh dari penghitungan *Concordane*, sebagai contoh diambilkan sampel untuk perbandingan dari UNY,UGM dilambangkan dengan C12. Menentukan *Concordane* antar sampel.

$C(i,i') = \frac{R_{ij}}{R_{i'j}}$, di mana $R_{ij} > R_{i'j}$ Nilai *Concordane* diperoleh dari hasil penjumlahan nilai bobot kriteria dengan syarat nilai R_{ij} lebih besar dari $R_{i'j}$.

Tabel 14. Bobot kriteria

	Kriteria	Simbol	Bobot
<i>A</i>	<i>Accessibility</i>	Ac	0,24
<i>B</i>	<i>Customization&Personalization</i>	CP	0,15
<i>C</i>	<i>Download Speed</i>	DS	0,18
<i>D</i>	<i>Ease of Use</i>	EU	0,16
<i>E</i>	<i>Error</i>	Er	0,06
<i>F</i>	<i>Navigation</i>	Nv	0,10
<i>G</i>	<i>Site Content</i>	SC	0,11

Perlu diingat bahwa penghitungan *Concordane* (UNY,UGM) berbedadengan penghitungan *Concordane* (UGM,UNY).

$C(\text{UNY, UGM}) = c_{1,2}$ Sedangkan $C(\text{UGM, UNY}) = c_{2,1}$

Tabel 15. *ELECTREE-Concordane* Antar Sampel

NO		A	B	C	D	E	F	G
1	UNY	0,105019	0	0	0,97163121	0,73391815	0,18502006	0,16525
2	UGM	0	1	0,48141179	0	0,86842104	1	0

Berdasarkan tabel 24 dapat di hitung nilai $C(\text{UNY, UGM})$

$(\text{UNY, UGM}) = A + D + G$

$= 0,24 + 0,16 + 0,11 = 0,51$

Dengan langkah yang sama didapatkan nilai *Concordane* antar sampel UNY, dengan sampel lainnya. Tabel selengkapnya terdapat pada lampiran

Tabel 16. Sampel *ELECTREE Concordane* Antar Sampel

Concordane (C)	Himpunan	Nilai C
c12	ADG	0,51
c13	E	0,06

c. Penghitungan *Discordane*

Discordane (UNY,UGM) dilambangkan dengan $D_{12}.D(i,i')$ = , di mana $R_{ij} < R'_{ij}$ Nilai discordane merupakan kebalikan dari discordane. Nilai discordane diperoleh dari hasil penjumlahan nilai bobot kriteria dengan syarat nilai R'_{ij} lebih besar dari R_{ij} . Perlu diingat bahwa penghitungan *Discordane* (UNY,UGM) berbedadengan penghitungan *discordane* (UGM,UNY).

$$D(\text{UNY, UGM}) =$$

Tabel 17. Sampel *ELECTREE Discordane*.

NO		A	B	C	D	E	F	G
1	UNY	0,105019	0	0	0,97163121	0,73391815	0,18502006	0,16525
2	UGM	0	1	0,48141179	0	0,86842104	1	0

$$D(\text{UNY, UGM}) = B + C + E + F$$

$$= 0,15 + 0,18 + 0,06 + 0,10 = 0,49$$

Dengan langkah yang sama didapatkan nilai *discordanne* antar sampel UNY, dengan sampel lainnya. Tabel selengkapnya terdapat pada lampiran.

Tabel 18. Sampel *ELECTREE-Discordane*.

<i>Discordane (D)</i>	Himpunan	Nilai D
D12	BCEF	0,49
D13	ABCDG	0,94

d. Matriks C dan D

1) Matriks C (*Concordane*)

Setelah ditentukan nilai *Concordane* dan *discordane* maka langkah selanjutnya ialah membuat matrik *Concordane* dan *discordane*.

Tabel 19. *ELECTREE-Matriks Concordane*.

Sampel	1	2	3	4	5
1		0,49	0,94	0,94	0,9
2	0,51		0,69	0,69	0,75
3	0,06	0,31		0	0,17
4	0,06	0,31	1		0,17
5	0,1	0,25	0,83	0,83	

2) Matriks D (*Discordane*)

Tabel 20. *ELECTREE-Matriks Discordane*.

Sampel	1	2	3	4	5
1		0,51	0,06	0,06	0,1
2	0,49		0,31	0,31	0,25
3	0,94	0,69		1	0,83
4	0,94	0,69	0		0,83
5	0,9	0,75	0,17	0,17	

e. Tabel hasil perankingan

Selanjutnya dilakukan perhitungan perankingan, sampel yang memiliki nilai terbesar dari hasil nilai *Concordance* dikurangi nilai *discordance*,

Tabel 21. *ELECTREE*-Hasil Perankingan

Sampel	<i>Concordance</i>	<i>Discordance</i>	C - D	Peringkat
UNY	0,83	3,27	-2,44	5
UGM	1,36	2,64	-1,28	4
UI	3,46	0,54	2,92	1
UNDIP	2,46	1,54	0,9	2
UNAIR	1,99	2,01	-0,02	3

2. Perangkingan Menggunakan *Grey Relational Analysis*

Dari data objektif yang ada kemudian dinormalisasi. Rangkaian data dapat diperlukan dengan menggunakan satu dari 3 tipe: "*larger is better*", "*smaller is better*", dan "*nominal is best*". Pada masalah ini menggunakan tipe "*larger is better*" (jika ekspektasinya makin besar makin baik). Berikut rumusnya:

$$X_i = \frac{[\max X_i(k) - X_i(k)]}{[\max X_i(k) - \min X_i(k)]}$$

Keterangan:

$x_i(k)$ = Nilai data yang telah dinormalisasi

$x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi

$\min x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai paling kecil

$\max x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai paling besar

Tabel 22. Data dari *Website* Universitas Berdasarkan Kriteria

	A	B	C	D	E	F	G
x_i (UNY)	45,45	12566	1,9345	29	4,772	7310,636	15272,35
x_i (UGM)	49,57	95395	1,4783	988	2,681	13511,818	8441,046
x_i (UI)	10,33	94178	0,9869	1	8,409	11514,18	40061,52
x_i (UDIP)	15,75	34763	1,2955	4.18	16,181	8193	18583
x_i (UNAIR)	30,24	15666	1,3791	19	0,636	5902,818	49780,34

Menghitung perbedaan absolut dari nilai kriteria terhadap nilai referensi dapat dilakukan dengan cara normalisasi dan hasilnya dinyatakan dalam tabel 23.

Tabel 23. Tabel data normalisasi

Δx_1	0,10502	1	0	0,971631	0,733950	0,814979	0,83475
Δx_2	0	0	0,481477	0	0,868403	0	1
Δx_3	1	0,014692	1	1	0,5	0,262535	0,235099
Δx_4	0,861775	0,732014	0,674406	0,99677	0	0,699016	0,754666
Δx_5	0,492664	0,962573	0,586279	0,981762	1	1	0

Seandainya nilai ρ adalah 0.5, dengan menggunakan persamaan

$$\xi_{i_k} = \frac{(\Delta_{\min} + \rho \Delta_{\max})}{(\Delta_i(k) + \rho \Delta_{\max})}$$

maka koefisien dari Grey Relational dapat didapatkan pada tabel 24.

Tabel 24. *Grey Relational Coefficient*

$\xi_1(X_1)$	0,826446	0,333333	1	0,339759	0,405186	0,380228	0,374602
$\xi_2(X_2)$	1	1	0,509424	1	0,36539	1	0,333333
$\xi_3(X_3)$	0,333333	0,97144	0,333333	0,333333	0,5	0,655738	0,680272
$\xi_4(X_4)$	0,367161	0,405844	0,425532	0,33405	1	0,417014	0,392157
$\xi_5(X_5)$	0,503525	0,34188	0,459982	0,337436	0,333333	0,333333	1

Sebelum data dianalisis, bobot setiap kriteria ditentukan terlebih dulu. Pada penelitian ini, mahasiswa peneliti menggunakan bobot kriteria dari peneliti sebelumnya, yaitu Angela Liliana Montenegro Villota (2009). Peneliti tersebut menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dalam menghitung bobot ketujuh kriteria.

Nilai dari bobotnya adalah sebagai berikut: $w(AC)=0.24$, $w(CP)=0.15$, $w(DS)=0.18$, $(EU)=0.16$, $w(ER)=0.06$, $w(NV)=0.10$, dan $w(SC)=0.11$.

Tabel 25. *Criteria Values Matrix*

kriteria	X1	X2	X3	X4	X5
A	0,826446	1	0,333333	0,3671	0,503525
B	0,333333	1	0,97144	0,405844	0,34188
C	1	0,509424	0,333333	0,425532	0,459982
D	0,339759	1	0,333333	0,33405	0,337436
E	0,405186	0,36539	0,5	1	0,333333
F	0,380228	1	0,655738	0,417014	0,333333
G	0,374602	0,333333	0,680272	0,392157	1

Langkah terakhir dalam model adalah menghitung nilai akhir dari *website* universitas dengan mengalikan masing-masing kolom pada tabel 24 dengan masing-masing bobot kriteria.

Tabel 26. *Final Decision Matrix*

Criteria	X1	X2	X3	X4	X5	Weight
A	0,1983	0,24	0,08	0,08811	0,12084	0,2400
B	0,05	0,15	0,97144	0,40584	0,34188	0,1500
C	0,18	0,09169	0,06	0,07659	0,0827	0,1800
D	0,05436	0,16	0,05332	0,05344	0,05399	0,1600
E	0,02431	0,36539	0,03	0,06	0,0199	0,0600
F	0,03802	0,1	0,06557	0,04170	0,0333	0,1000
G	0,04120	0,03666	0,07483	0,4313	0,11	0,1100
value	0,58624	1,14374	1,33517	0,76884	0,76284	

Sebagai hasil perhitungan maka X5 merupakan *website* dengan nilai tertinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa X5 adalah *website* universitas terbaik dalam hal *usability*. Setelah dilakukan penghitungan hasil pengukuran data terhadap *website* akademik dari Universitas Negeri Yogyakarta, Universitas Gajah Mada , Universitas Airlangga, Universitas Diponegoro dan Universitas Indonesia dengan metode Grey relational analysis maka didapatkan rangking di tabel 27.

Tabel 27. hasil perangkingan Grey Relational Analysis.

<i>Sampel</i>	<i>Peringkat</i>
<i>UNY</i>	<i>5</i>
<i>UGM</i>	<i>2</i>
<i>UNDIP</i>	<i>3</i>
<i>UNAIR</i>	<i>4</i>
<i>UI</i>	<i>1</i>

3. *Weighted Product Model*

Weighted Product Model merupakan salah satu metode yang tedapat dalam MCDM. Dalam WPM, setiap alternatif keputusan dibandingkan dengan yang lain dengan mengalikan sejumlah rasio, satu untuk setiap kriteria keputusan. Langkah-langkah perankingan menggunakan metode *Weighted Product Model* :

Tabel 28. Data dari *Website* Universitas Berdasarkan Kriteria.

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	45,45	12566	1,9345	29	4,772	7310,636	15272,35
UGM	49,57	95395	1,4783	988	2,681	13511,818	8441,046
UI	10,33	94178	0,9869	1	8,409	11514,18	40061,52
UDIP	15,75	34763	1,2955	4.18	16,181	8193	18583
UNAIR	30,24	15666	1,3791	19	0,636	5902,818	49780,34

Normalisasi matriks

$$\text{Rumus : } R_{ij} = \frac{(X_j - X_{ij})}{(X_j - X'_j)}$$

Keterangan :

X_{ij} = Nilai data sampel i kriteria j

(i = UNY, UGM, UNDIP, UNAIR, UI)

(j = 7 kriteria usability)

X^*_j = nilai terbaik dalam satu kriteria

X'_j = nilai terjelek dalam satu kriteria

Dari tabel data pengamatan , akan dilakukan normalisasi data. Berikut ini contoh normalisasi data *accessibility* sampel UNY

Accessibility (Ac)

$$\begin{aligned} R_{\text{UNY}} &= \frac{(1035 - 4545)}{(1035 - 4957)} \\ &= \frac{-3512}{-3924} = 0.895 \end{aligned}$$

Dengan langkah yang sama didapatkan data normalisasi semua sampel. Berikut disajikan data normalisasi semua sampel (normalisasi matriks).

Tabel 29. *Normalisasi data Weighted Product Model*

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0,895	0	1	0,028	0,2660	0,185	0,165
UGM	1	1	0,518	1	0,131	1	0
UI	0	0,985	0	0	0,5000	0,7374	0,916
UDIP	0,138124	0,267	0,326	0,003	1	0,3009	0,2453
UNAIR	0,50739	0,0374	0,4144	0,0182	0	0	1

Data yang sudah dinormalisasi kemudian di kalikan dengan bobot criteria Nilai dari bobotnya adalah sebagai berikut: $w(AC)=0.24$, $w(CP)=0.15$, $w(DS)=0.18$, $(EU)=0.16$, $w(ER)=0.06$, $w(NV)=0.10$, dan $w(SC)=0.11$.

Tabel 30. Normalisasi Bobot Kriteria

	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
UNY	0,2148	0	0,18	0,0045	0,0159	0,0185	0,018172
UGM	0,24	0,15	0,0933	0,16	0,0078	0,1	0
UI	0	0,1477	0	0	0,03	0,07374	0,100793
UDIP	0,033144	0,0400	0,0587	0,0005	0,06	0,03	0,02695
UNAIR	0,12168	0,0055	0,0745	0,0029	0	0	0,11

Menghitung S

Nilai S didapatkan dari penjumlahan hasil perkalian bobot kriteria dengan data normalisasi pada tiap sampel.

$$S_{UNY}: 0,2148 + 0 + 0,18 + 0,0045 + 0,0159 + 0,0185 + 0,01817 = 0,45187$$

Nilai R adalah nilai terbesar dari perkalian bobot kriteria dengan data normalisasi dari tiap sampel.

Tabel 31. hasil penghitungan *Weighted Product Model*

Sampel	Nilai S	PERINGKAT
Uny	0,45187	2
Ugm	0,75119	1
Ui	0,35219	3
Undip	0,248906	5
Unair	0,314092	4

C. Friedman Test

Dari ketiga hasil perankingan berikut dapat dilihat bahwa perankingan dengan menggunakan *Friedman test* digunakan untuk menganalisis pola hasil perankingan ketiga metode.

Tabel 32. Hasil Perankingan Tiga Metode

Website	Metode		
	ELECTREE	GRA	WPM
UNY	5	5	2
UGM	4	3	1
UNDIP	2	4	5
UNAIR	3	2	2
UI	1	1	3

H_0 : hasil perankingan ketiga metode berbeda satu sama lain.

H_1 : hasil perankingan ketiga metode sama.

Tolak H_0 jika M *critical value* di $\alpha = 5\%$

$$M = \frac{12}{nk(k+1)} \sum R_j^2 - 3n(k+1)$$

Keterangan:

k = jumlah kolom (perlakuan)

n = jumlah baris (*blocks*)

R_j = jumlah ranking tiap kolom

Tabel 33. Penghitungan Tes *Friedman*

Website	Metode		
	ELECTREE	WPM	GRA
UNY	5	5	2
UGM	4	3	1
UNDIP	2	4	5
UNAIR	3	2	2
UI	1	1	3
F_j	15	15	15
F_j^2	225	225	225
Jumlah kolom, k	3		
Jumlah baris, n	5		
$\sum R^2$	225 + 225 + 225 = 675		
$\frac{12}{nk(k+1)}$	$\frac{12}{5 \times 3 \times 4} = 0.2$		
$3n(k+1)$	$3 \times 5 \times 4 = 60$		
Test statistic M	$0.2 \times 675 - 60 = 75$		

Nilai M dibandingkan dengan nilai pada tabel distribusi chi-square (χ^2) dengan derajat kebebasan (df) = $k - 1$. Pada penelitian ini, nilai $k = 3$, jadi nilai derajat kebebasan (df) yang digunakan dalam tes tabel distribusi chi-square adalah 2. *Critical value* pada tabel *chi-square* dengan nilai derajat kebebasan (df) 2 dan $\alpha = 5\%$ adalah 5.99. Nilai M *critical value*, sehingga H_0 ditolak. Jadi, kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa hasil perankingan ketiga metode mempunyai hasil yang sama.

D. Spearman Test

Spearman test digunakan untuk membandingkan hasil perankingan ketiga metode (*ELECTREE*, *Weighted Product Model* dan *Grey Relational Analysis*) dengan hasil perankingan yang dilakukan oleh *Webometrics*. Hasil perankingan yang dilakukan oleh *Webometrics* disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 34. Hasil Perankingan *Webometrics*.

Peringkat Indonesia	Peringkat didunia	Perguruan Tinggi	Peringkat dalam Penelitian
1	598	UI	1
3	696	UGM	2
4	1013	UNAIR	3
7	1088	UNDIP	4
17	1802	UNY	5

Spearman's rho (ρ) atau r_s dihitung menggunakan formula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan:

$d_i = x_i - y_i$ (perbedaan ranking dari kedua variabel)

n = jumlah baris

1. Tes *Spearman ELECTREE* dengan *Webometrics*

Tabel 35. Tes Spearman *ELECTREE* dan *Webometrics*.

Website	Metode		d_i	d_i^2
	<i>ELECTREE</i>	<i>Webometrics</i>		
UNY	5	5	$5 - 5 = 0$	0
UGM	4	2	$4 - 2 = 2$	4
UNDIP	2	4	$2 - 3 = -2$	4
UNAIR	3	3	$3 - 3 = 0$	0
UI	1	1	$1 - 1 = 0$	0

Hasil penghitungan perangkingan *ELECTREE* dengan hasil perangkingan webometric januari 2014 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} r_s &= 1 - \frac{\sum d_i^2}{5(5^2-1)} \\ &= 1 - \frac{48}{120} = 0,4 \\ &= 1 - 0,4 = 0,6 \end{aligned}$$

Metode *ELECTREE* mempunyai pola ranking yang signifikan dengan hasil perankingan *Webometrics* ($r_s = 0,6$).

2. Tes *Spearman* WPM dengan *Webometrics*

Tabel 36. Tes *Spearman* WPM dan *Webometrics*.

Website	Metode		d_i	d_i^2
	WPM	<i>Webometrics</i>		
UNY	2	5	$2 - 5 = -3$	9
UGM	1	2	$1 - 2 = 1$	1
UNDIP	5	4	$5 - 4 = 1$	1
UNAIR	4	3	$4 - 3 = 1$	1
UI	3	1	$3 - 1 = 2$	4

Hasil penghitungan perangkingan *weighted product model* dengan hasil perangkingan *webometric* januari 2014 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} r_s &= 1 - \frac{\sum d_i^2}{5(5^2-1)} \\ &= 1 - \frac{96}{120} = 0,8 \\ &= 1 - 0,8 = 0,2 \end{aligned}$$

Metode *Weighted Product Model* mempunyai pola ranking yang tidak signifikan sama dengan hasil perankingan *Webometrics* ($r_s = 0,2$).

3. Tes Spearman GRA dan *Webometrics*

Tabel 37. Tes *Spearman* GRA dan *Webometrics*.

Website	Metode		d_i	d_i^2
	GRA	Webometrics		
UNY	5	5	$5 - 5 = 0$	0
UGM	3	2	$3 - 2 = 1$	1
UNDIP	4	4	$4 - 4 = 0$	0
UNAIR	2	3	$2 - 3 = -1$	1
UI	1	1	$1 - 1 = 0$	1

Hasil penghitungan perankingan *Grey Relational Analysis* dengan hasil perankingan *webometric* januari 2014 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 r_s &= 1 - \frac{6s^2}{5(5^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{18}{120} = 0,15 \\
 &= 1 - 0,15 = 0,85
 \end{aligned}$$

Metode *Grey Relational Analysis* mempunyai pola ranking yang signifikan sama dengan hasil perankingan *Webometrics* ($r_s = 0,85$).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia yang ditinjau dari *usability website* menggunakan Metode *ELECTREE* akan menghasilkan pola ranking yang mendekati sama dengan perankingan Webometrics.
2. Perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia yang ditinjau dari *usability website* menggunakan Metode *Weighted Product Model* akan menghasilkan pola ranking yang tidak mendekati sama dengan perankingan Webometrics.
3. Perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia yang ditinjau dari *usability website* menggunakan Metode *Grey Relational Analysis* akan menghasilkan pola ranking yang mendekati sama dengan perankingan Webometrics.
4. Perankingan *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia yang ditinjau dari *usability website* menggunakan Metode *ELECTREE*, dan *Grey Relational Analysis* akan menghasilkan pola ranking yang sama atau signifikan sama.
5. Adanya hubungan erat antara kualitas *usability website* dengan ranking/peringkat *website* dalam *Webometrics*, ditunjukkan oleh perbandingan hasil perankingan setiap metode dengan hasil perankingan Webometrics yang menunjukkan hasil signifikan sama. Jadi, semua hipotesis penelitian dapat diterima.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya meninjau dari *usability website*, padahal banyak sekali faktor-faktor yang menentukan kualitas dari suatu *website*.
2. Dalam penelitian ini, *website* akademik yang dijadikan sampel penelitian hanya berjumlah lima *website*, semakin banyak jumlah sampel semakin teruji hasil yang didapatkan.
3. *Tools* atau alat-alat pengukur data yang digunakan belum tentu menghasilkan data yang akurat.

C. Saran

Mengacu pada penelitian, saran yang diajukan adalah:

1. Bagi calon peneliti yang akan melakukan penelitian sebaiknya menggunakan koneksi *internet* yang baik dan stabil.
2. Dalam satu sesi pengambilan data diselesaikan pada hari yang sama.
3. Bagi peneliti selanjutnya bisa menambahkan tidak hanya lima sampel dan menggunakan metode lain dari MCDA untuk mengetahui hasil perbandingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, R., & Venkatesh, V. (2002). *Assessing a firm's Web presence: a heuristic evaluation procedure for the measurement of usability. Information Systems Research*, 13 (2), 168-186.
- Almind, T. C. and P. Ingwersen (1997) *Informetric analyses on the World Wide Web: methodological approaches to "Webometrics"*. Journal of documentation Volume, 404-426 DOI:
- Altman, D. G. (1991). Practical statistics for medical research, Chapman & Hall/CRC.
- Bjorneborn, L. and P. Ingwersen (2004). "Toward a basic framework for webometrics." Journal of the American Society for Information Science and Technology **55**(14): 1216-1227.
- Davis, E. S., & Hantula, D. A. (2001). *The effects of download delay on performance and end-user satisfaction in an Internet tutorial. Computers in Human Behavior*, 17(3), 249-268.
- Dominic, P. D. D. and H. Jati (2010). Evaluation method of Malaysian university website: Quality website using hybrid method. International Symposium on Information Technology 2010, Kuala Lumpur, IEEE.
- Dominic, P. D. D. and Handaru, J (2011). "A comparison of Asian airlines websites quality: using a non-parametric test." International Journal of Business Innovation and Research **5**(5): 599-623.
- Dominic, P. D. D., H. Jati, et al. (2010). "Performance evaluation on quality of Asian e-government websites an AHP approach." International Journal of Business Information Systems **6**(2): 219-239.
- Dominic, P. D. D., H. Jati, et al. (2011). "A comparison of Asian e-government websites quality: using a non-parametric test." International Journal of Business Information Systems **7**(2): 220-246.
- Ehrke, D. and E. Turban (1999). Determinants of successful website design: relative importance and recommendations for effectiveness, IEEE.
- Gehrke, D., & Turban, E. (1999). *Determinants of successful website design: relative importance and recommendations for effectiveness*. (hal. 8). IEEE.

- Huang, W. C. and C. H. Chen (2005). *"Using the ELECTRE II method to apply and analyze the differentiation theory."* Proc. Eas. Asia Soc. Trans. Stud**5**: 2237-2249.
- Handaru Jati. (2011). *Quality Ranking of E-Government Websites: PROMETHEE II Approach*. International Conference for Informatics for Development, Yogyakarta.
- Handaru Jati. (2011). *"University Webometrics Ranking Using Multicriteria Decision Analysis: TOPSIS Method."* **20**.
- Handaru Jati. (2011). *Usability Ranking of E-Government Website: Grey Analysis Approach*. International Conference on Computer and Computational Intelligence (ICCCI 2011). Bangkok Thailand.
- IEEE, I. o. E. a. E. E. (1990). "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology."
- ISO, I. S. O. (1998). *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), Part 11: Guidance on usability*, International Organization for Standardisation Geneva, Switzerland.
- Karacasu, M. and T. Arslan (2010). *"Electre Approach for modeling Public Decision making behavior on Transportation Project Selection Process."*
- Keeker, K. (1997). *"Improving web site usability and appeal."* Retrieved May**19**: 2002.
- Koyani, S. J., R. W. Bailey, et al. (2004). Research-based Web design & usability guidelines, National Cancer Institute.
- Kusdiantoro. (2012). *Analisis Usability Website Akademik Perguruan Tinggi di Indonesia Menggunakan Metode PROMETHEE, VIKOR, dan ELECTREE*. Yogyakarta, D.I. Yogyakarta, Indonesia: UNY, 112.
- Kusdiantoro. (2012). *Usability Website Akademik Perguruan Tinggi di Indonesia Menggunakan Metode ELECTREE*. Yogyakarta, D.I. Yogyakarta, Indonesia: UNY, 12.
- Larichev, O. I. (1992). *"Cognitive validity in design of decision-aiding techniques."* Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**1**(3): 127-138.
- Lee, I. Y. M. and A. E. Mackenzie (2000). *"Needs of families with a relative in a critical care unit in Hong Kong."* Journal of clinical nursing**9**(1): 46-54.
- Mazumdar, A. (2009). *Application of Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Approached on Teacher's Performance Evaluation and Appraisal*.

- Montenegro Villota, A. L. (2009). *Usability of Websites*. University of Birmingham.
- Mustafa, H. (2000). "TEKNIK SAMPLING."
- Natividade-Jesus, E., Coutinho-Rodrigues, J., & Antunes, C. H. (2007). *A multicriteria decision support system for housing evaluation*. *Decision Support Systems*, 43 (3), 779-790.
- Nielsen, J. (2004). *Designing web usability*. Pearson Education.
- Nielsen, J. (1994). "How to conduct a heuristic evaluation." *Useit. com*.
- Nielsen, J. (2004). *Designing web usability*, Pearson Education.
- Palmer, J. W. (2002). *Web site usability, design, and performance metrics*. *Information systems research*, 13 (2), 151-167.
- Pearson, J. M., Pearson, A., & Green, D. (2007). *Determining the importance of key criteria in web usability*. *Management Research News*, 30 (11), 816 - 828.
- Rizal, M. (2011). "panduan-singkat-webo-short."
- Rose, G. M., & Straub, D. W. (2001). *The effect of download time on consumer attitude toward the e-service retailer*. *e-Service*, 1 (1), 55-76.
- Satriyo, F. B., Ciptomulyono, U., & Wessiani, N. A. (2010). PENENTUAN PRIORITAS INDUSTRI POTENSIAL UNTUK DIKEMBANGKAN DI KAWASAN INDUSTRI LAMONGAN DENGAN MENGGUNAKAN ANALISA INPUT OUTPUT DAN ELECTRE III.
- Texas A&M University. (2004). *Web accessibility and usability procedures*.
- Turban, E., & Gehrke, D. (2000). *Determinants of e-commerce website*. *Human Systems Management*, 19 (2), 111-120.
- World Wide Web Consortium. (1999). *Web content accessibility guidelines 1.0*.
- University, T. A. M. (2004). "Web accessibility and usability procedures."
- Venkatesh, V. and F. D. Davis (1996). "A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test*." *Decision Sciences* 27(3): 451-481.
- Venkatesh, V., M. G. Morris, et al. (2003). "User acceptance of information technology: Toward a unified view." *MIS quarterly*: 425-478.

Wahyu Arifudin, R. M., Kusdiantoro, Cendhy Santosa Putra (2011).
"PERANKINGAN WEBSITE AKADEMIK DUNIAMENGGUNAKAN METODE
UTILITY CONCEPT DAN WEIGHTED PRODUCT MODEL: 15-22"

World Wide Web Consortium, W. W. W. C. (1999). "*Web content accessibility
guidelines 1.0.*"

Yayla, N. and M. Karacasu (2011). "*A decision support model to incorporate
public and expert opinions for assessing the privatization of public bus
transit system: Application of ELECTRE for the bus system in Eskisehir,
Turkey.*" *Scientific Research and Essays* **6**(21): 4657-4664.

LAMPIRAN

Tabel pengambilan data *Accessibility*

No	UNY		
1.	16	60	63
2.	16	60	63
3.	16	60	63
4.	16	60	63
5.	16	59	62
6.	16	61	64
7.	16	61	64
8.	16	61	64
9.	15	55	58
10.	15	55	58
11.	15	56	59

No	UGM		
1.	87	54	8
2.	87	54	8
3.	87	54	8
4.	87	54	8
5.	87	54	8
6.	87	54	8
7.	87	54	8
8.	87	54	8
9.	87	54	8
10.	87	54	8
11.	86	52	8

No	UI		
1.	3	22	6
2.	3	22	6
3.	3	22	6
4.	3	22	6
5.	3	22	6
6.	3	22	6
7.	3	22	6
8.	3	22	6
9.	3	22	6
10.	3	22	6
11.	3	22	6

No	UNDIP		
1.	22	14	21
2.	22	14	21
3.	21	13	20
4.	-	0	-
5.	20	12	19
6.	19	11	18
7.	19	11	18
8.	19	11	18
9.	20	12	19
10.	22	12	19
11.	3	22	6

No	UNAIR		
1.	49	26	21
2.	49	26	21
3.	49	26	21
4.	49	26	21
5.	49	26	21
6.	39	26	21
7.	39	26	21
8.	39	26	21
9.	39	26	21
10.	39	26	21
11.	41	26	21

Tabel pengambilan data *Customization & Personalization*

NO.	UNY	UGM	UI	UNDIP	UNAIR
1.	12245	95390	93278	34700	15670
2.	12615	95395	94170	34763	15666
3.	12478	95400	94178	33763	15664
4.	12460	95395	95078	34826	15666
5.	12482	95395	94178	34760	15566
6.	12638	94395	94186	34763	15666
7.	12578	95395	94256	34463	15700
8.	12672	95595	94148	34763	15666
9.	12517	95395	94178	35063	15632
10.	12654	95495	94100	35763	15666
11.	12887	96395	94208	34766	15766

Tabel pengambilan data *Download Speed*

NO.	UNY	
1.	2,49	3,41
2.	2,49	0,77
3.	2,49	1,56
4.	2,49	1,56
5.	2,49	0,89
6.	2,49	0,99
7.	2,49	1,29
8.	2,49	0,97
9.	2,49	1,56
10.	2,49	1,43
11.	2,49	0,89

NO.	UGM	
1.	1,864	0,91
2.	1,864	0,79
3.	1,864	1,35
4.	1,864	0,77
5.	1,864	1,09
6.	1,864	1,05
7.	1,864	1,35
8.	1,864	1,13
9.	1,864	1,26
10.	1,864	1,1
11.	1,864	1,22

NO.	UI	
1.	0,953	1,04
2.	0,953	0,91
3.	0,953	1,05
4.	0,953	1,59
5.	0,953	1,04
6.	0,953	0,96
7.	0,953	0,97
8.	0,953	0,91
9.	0,953	0,99
10.	0,953	0,91
11.	0,953	0,86

NO.	UNDIP	
1.	1,702	1,18
2.	1,702	0,88
3.	1,702	0,93
4.	1,702	-
5.	1,702	0,97
6.	1,702	0,94
7.	1,702	0,95
8.	1,702	0,97
9.	1,702	1,12
10.	1,702	0,88
11.	1,702	0,96

NO.	UNAIR	
1.	1,812	1,07
2.	1,812	0,78
3.	1,812	0,96
4.	1,812	0,78
5.	1,812	0,96
6.	1,812	0,96
7.	1,812	1,03
8.	1,812	0,82
9.	1,812	109
10.	1,812	1,1
11.	1,812	0,86

Tabel pengambilan data *Ease Of Use*

NO.	UNY	
1.	29	29
2.	29	29
3.	29	29
4.	29	29
5.	29	29
6.	29	29
7.	29	29
8.	29	29
9.	28	28
10.	28	28
11.	28	28

NO.	UGM	
1.	990	988
2.	958	908
3.	988	888
4.	980	988
5.	986	988
6.	1018	944
7.	988	988
8.	996	1032
9.	994	1088
10.	988	988
11.	981	1058

NO.	UI	
1.	1	0
2.	1	1
3.	1	1
4.	1	2
5.	2	1
6.	2	1
7.	1	0
8.	0	1
9.	1	1
10.	1	2
11.	0	1

NO.	UNDIP	
1.	4	4
2.	4	4
3.	4	4
4.	-	-
5.	4	4
6.	10	10
7.	4	4
8.	4	4
9.	4	4
10.	4	4
11.	4	4

NO.	UNAIR	
1.	17	19
2.	19	11
3.	18	19
4.	21	17
5.	19	19
6.	19	19
7.	19	21
8.	19	19
9.	20	19
10.	19	19
11.	19	27

Tabel pengambilan data Errors

NO.	UNY	
1.	6	6
2.	4	6
3.	4	6
4.	4	6
5.	3	5
6.	3	5
7.	3	5
8.	3	5
9.	3	5
10.	4	5
11.	6	8

NO.	UGM	
1.	2	3
2.	2	3
3.	3	4
4.	3	4
5.	2	3
6.	2	3
7.	2	3
8.	2	3
9.	2	3
10.	2	3
11.	2	3

NO.	UI	
1.	11	9
2.	8	5
3.	9	6
4.	11	6
5.	8	5
6.	8	5
7.	8	5
8.	8	6
9.	10	7
10.	11	8
11.	16	13

NO.	UNDIP	
1.	18	21
2.	23	20
3.	16	20
4.	-	-
5.	15	17
6.	16	17
7.	15	16
8.	15	16
9.	26	16
10.	17	17
11.	15	16

NO.	UNAIR	
1.	1	0
2.	1	0
3.	1	0
4.	1	0
5.	1	0
6.	3	0
7.	1	1
8.	1	0
9.	1	0
10.	1	0
11.	1	0

Tabel pengambilan data *Navigation*

NO.	UNY	UGM	UI	UNDIP	UNAIR
1.	7492	12582	12122	8703	6582
2.	7666	13949	12124	8606	4609
3.	7686	13982	12058	6795	5106
4.	7550	13745	11965	8481	6422
5.	6258	12073	10160	6729	4628
6.	6149	13105	10361	8461	6442
7.	7608	15087	12035	8465	6440
8.	7299	14854	11156	8159	6164
9.	7644	13966	10652	8636	6565
10.	7514	12742	11950	8442	5417
11.	7551	12545	12073	8646	6556

Tabel pengambilan data *Site Content*

google

No.	UNY			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	41600	2710	771	0
2.	41600	2720	767	0
3.	41600	2730	761	0
4.	41500	2710	751	0
5.	41500	2710	751	0
6.	41800	2710	741	0
7.	41600	2700	733	0
8.	41700	2700	737	0
9.	41700	2700	737	0
10.	42200	2700	747	0
11.	41700	2710	741	0

No.	UGM			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	27600	10200	2630	2
2.	27500	9990	2630	3
3.	27700	10000	2650	3
4.	27700	6020	2650	3
5.	27600	6020	2000	3
6.	27500	10100	2650	3
7.	27500	10100	1990	3
8.	27300	9980	2630	3
9.	27500	6000	1980	3
10.	27500	9820	2650	3
11.	27500	9900	2650	3

No.	UI			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	285000	3850	3490	128
2.	276000	3930	3640	131
3.	273000	3860	3690	128
4.	115000	2950	3700	117
5.	115000	2950	2650	117
6.	269000	4030	3800	132
7.	269000	3990	3790	117
8.	264000	3820	3690	132
9.	260000	3840	3810	132
10.	244000	3840	3860	128
11.	263000	3800	3840	121

No.	UDIP			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	82600	3170	605	12
2.	82700	3130	599	12
3.	82400	3100	583	12
4.	82400	2300	581	12
5.	61000	2300	550	12
6.	82100	3060	571	12
7.	61000	2280	536	12
8.	81900	3050	564	12
9.	82100	3060	565	12
10.	82200	3160	565	12
11.	82100	2240	564	12

No.	UNAIR			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	193000	43200	66000	60000
2.	192000	43000	65400	58700
3.	190000	42900	65200	56800
4.	188000	13900	64700	58100
5.	188000	13900	64700	16300
6.	184000	41100	61200	55700
7.	186000	41300	5860	16600
8.	185000	41800	59200	55500
9.	182000	41600	58500	54300
10.	180000	41900	57800	54500
11.	180000	41800	58900	55000

Yahoo.

No.	UNY			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	37500	3970	1750	0
2.	36500	3980	1730	0
3.	36900	4010	1700	0
4.	37400	4010	1730	0
5.	37400	4010	1730	0
6.	37300	3990	1730	0
7.	36800	3950	1700	0
8.	37400	4100	1710	0
9.	37400	4100	1710	0
10.	37600	4090	1720	0
11.	37500	4090	1720	0

No.	UGM			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	19400	6780	2440	0
2.	19100	6670	2350	0
3.	19500	6760	2350	0
4.	19400	6870	2390	0
5.	19400	6870	2390	0
6.	19400	6880	2420	0
7.	19400	6810	2410	0
8.	19400	6820	2410	0
9.	19400	6820	2420	0
10.	19800	6820	2430	0
11.	19400	6810	2120	0

No.	UI			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	64200	2360	2820	0
2.	67100	2340	2790	0
3.	67100	2320	2810	0
4.	66000	2350	2870	0
5.	65700	2350	2870	0
6.	65400	2380	2840	0
7.	66400	2380	2850	0
8.	65700	2470	2910	0
9.	65700	2470	2910	0
10.	66400	2440	2860	0
11.	66000	2440	2850	0

No.	UDIP			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	70300	2750	1040	0
2.	69400	2710	1040	0
3.	69900	2790	1050	0
4.	69900	2770	1010	0
5.	69900	2770	1010	0
6.	70700	2820	1010	0
7.	69600	2760	996	0
8.	70000	2760	996	0
9.	70000	2750	961	0
10.	70500	2740	961	0
11.	69900	2750	991	0

No.	UNAIR			
	Pdf	doc	ppt	ps
1.	36100	2500	1830	0
2.	35500	2570	1830	0
3.	34900	2570	1870	0
4.	35200	2550	1880	0
5.	35200	2550	1880	0
6.	35300	2560	1900	0
7.	35100	2510	1860	0
8.	35300	2550	1930	0
9.	35300	2550	1930	0
10.	35300	2530	1960	0
11.	35200	2550	1950	0

DATA ORIGINAL (METODE ELECTREE)

N0.	universitas	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
1	UNY	45,45455	12566	1,93454545	29	4,77272727	7310,63636	15272,35
2	UGM	49,57576	95395	1,47836364	988	2,68181818	13511,8182	8441,0455
3	UI	10,33333	94178	0,98695455	1	8,40909091	11514,1818	40061,5165
4	UNDIP	15,75758	34763	1,29554545	4,18	16,1818182	8193	18583
5	UNAIR	30,24243	15666	1,37918182	19	0,63636364	5902,81818	49780,335

TABEL DATA NORMALISASI (METODE ELECTREE)

N0.	universitas	Ac	CP	DS	EU	Er	Nv	SC
1	UNY	0,105019155	0	0	0,971631206	0,733918147	0,185020059	0,165249653
2	UGM	0	1	0,481411792	0	0,868421044	1	0
3	UI	1	0,985307078	1	1	0,500000032	0,737463599	0,764901162
4	UNDIP	0,86177523	0,26798585	0,674342279	0,996778116	0	0,30098323	0,245334475
5	UNAIR	0,492663559	0,037426505	0,586079423	0,981762918	0,999999936	0	1

Tabel concordane

Concordane (C)	Himpunan	Nilai C
c12	ADG	0,51
c13	E	0,06
c14	E	0,06
c15	F	0,1
c21	BCEF	0,49
c23	BEF	0,31
c24	BEF	0,31
c25	BF	0,25
c31	ABCDG	0,94
c32	ACDG	0,69
c34	ABCDEFG	1
c35	ABCDF	0,83
c41	ABCDG	0,94
c42	ACDG	0,69
c43	0	0
c45	ABCDF	0,83
c51	ABCDEG	0,9
c52	ACDEG	0,75
c53	EG	0,17
c54	EG	0,17

Tabel discordane

Discordane (D)	Himpunan	Nilai D
D12	BCEF	0,49
D13	ABCD FG	0,94
D14	ABCD FG	0,94
D15	ABCDEG	0,9
D21	ADG	0,51
D23	ACDG	0,69
D24	ACDG	0,69
D25	ACDEG	0,75
D31	E	0,06
D32	BEF	0,31
D34	0	0
D35	EG	0,17
D41	E	0,06
D42	BEF	0,31
D43	ABCDEFG	1
D45	EG	0,17
D51	F	0,1
D52	BF	0,25
D53	ABCDF	0,83
D54	ABCDF	0,83